

Příklady frakcionace granitoidních plutonů 1. část

Karel Breiter

PřF MU Brno 24.4.2014

Figur 1.
Der Dreisesselfels.



Figur 2.
Der Königsstein.



TÉMATATA

- Klasifikace granitů
- Granity I-typu
- K-Mg bohaté horniny
- Peraluminické plutony v Moldanubiku
- Frakcionované granity S-typu západních Krušných hor – nejdecký masív
- Vulkanoplutonický komplex A-typu východních Krušných hor - Teplická kaldera
- Extrémní frakcionace v mikroměřítku

Základní typologie granitů

- **I-granity:** granity kontinentálních okrajů, mix (meta)magmatického a metasedimentárního materiálu, rozsah od gaber po leukogranity, např. Andy, Kordilery, Středočeský pluton, Au, W-Mo
- **S-granity:** kontinentální prostředí, kolizní orogeny, převážně metasedimentární zdroj (vyšší obsah Al), rozsah granodiority-leukogranity, např. evropské Variscidy (Centrální pluton Moldanubika, západní Krušné hory), ložiska Sn, W, LCT-pegmatity (Chappell and White 1974)

Základní typologie granitů

- **A-granity** („anorogenní“, Loiselle and Wones 1979):
ASI~1, P<<, Fe/Mg>, HFSE>>

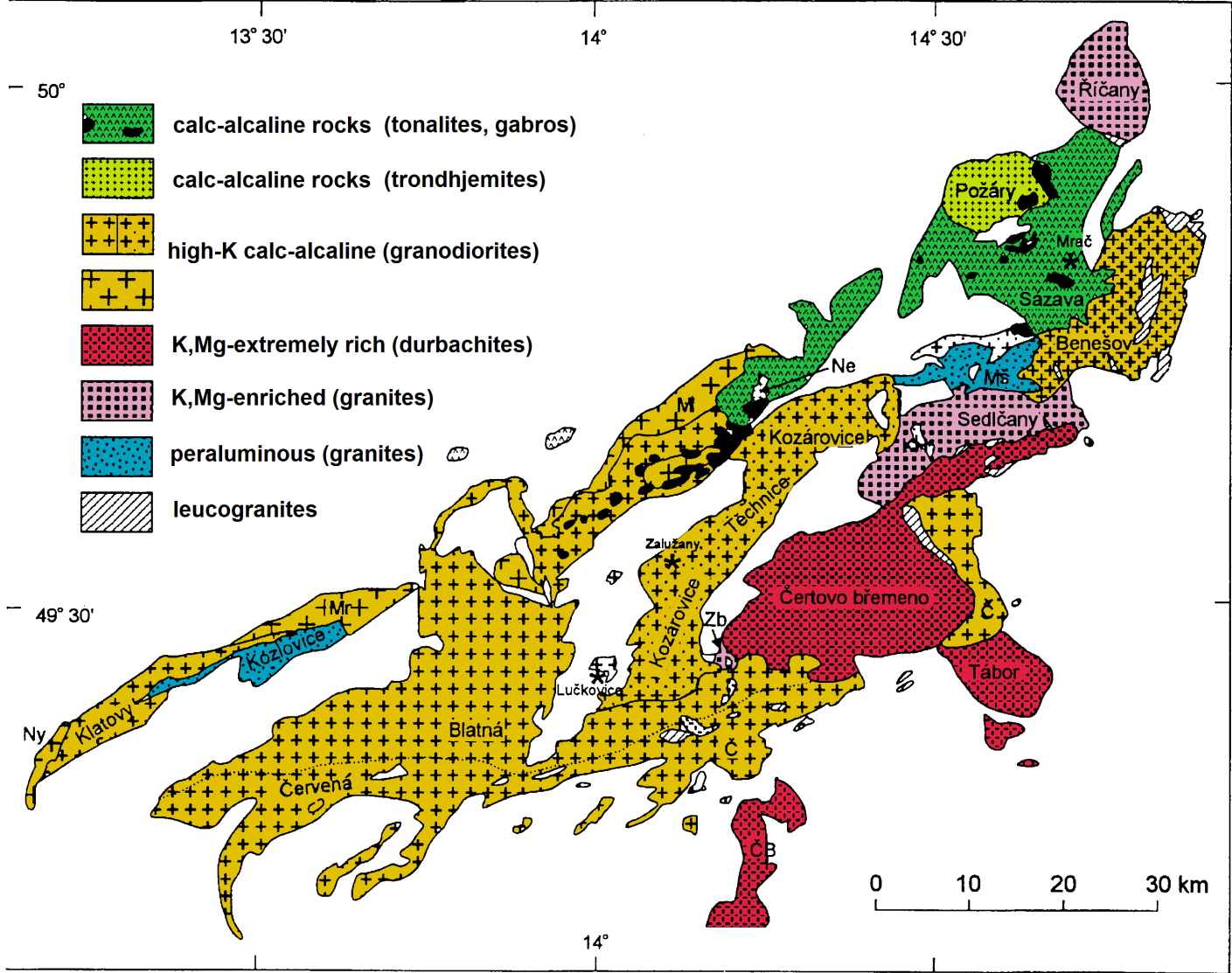
Varianty alkalické i peraluminické, většinou menší plutony (ringový tvar), často silně diferenciované a rudonosné

Nigerie, Arabský poloostrov, Egypt, Namibie, Zabajkalí, Teplická kaldera

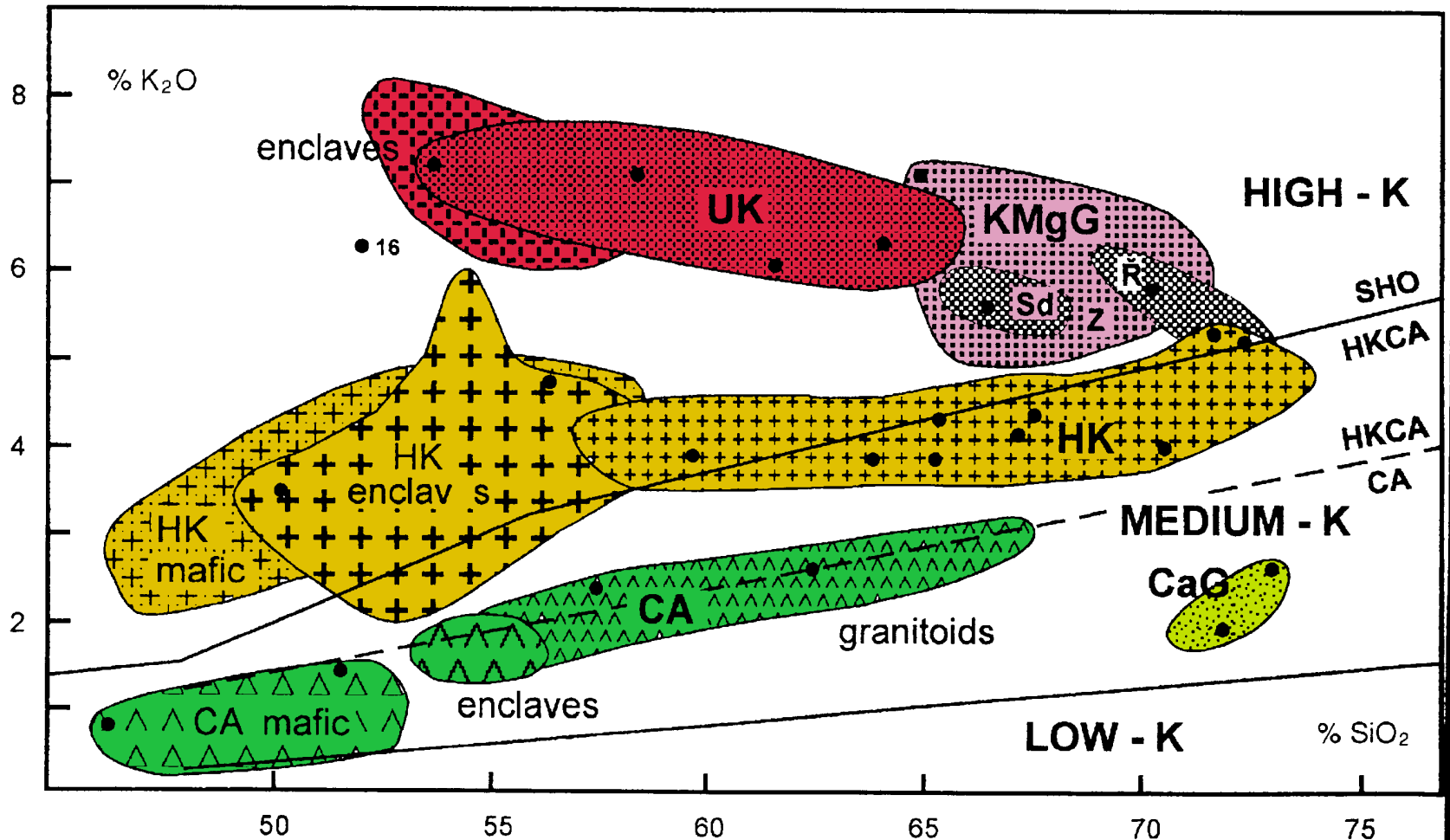
Základní typologie granitů

- $ASI = Al_2O_3 / (K_2O + Na_2O + CaO) (mol)$
- Peralkalické ($A < NK$)
- Peraluminické: muskovit, cordierit, Al_2SiO_5
- Magnetitové (oxidované) vs. ilmenitové

Granity I-typy - Středočeský Pluton



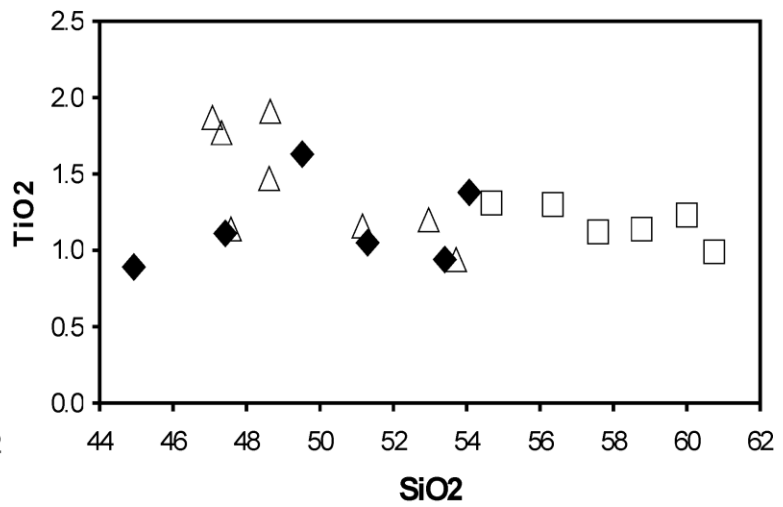
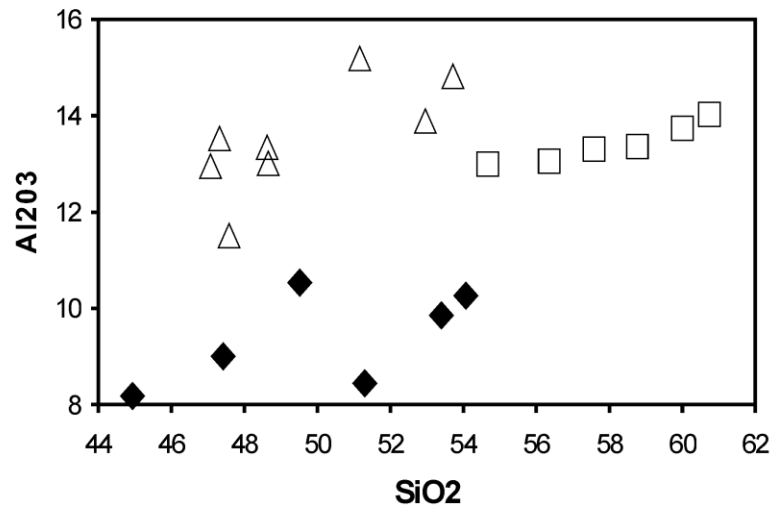
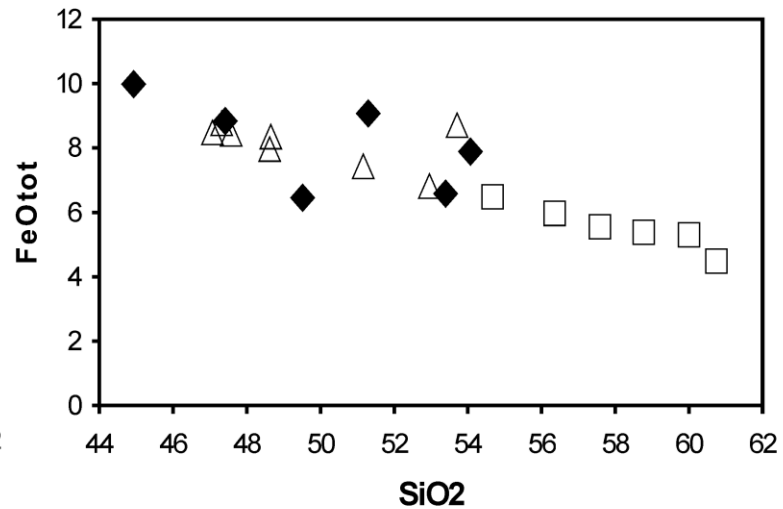
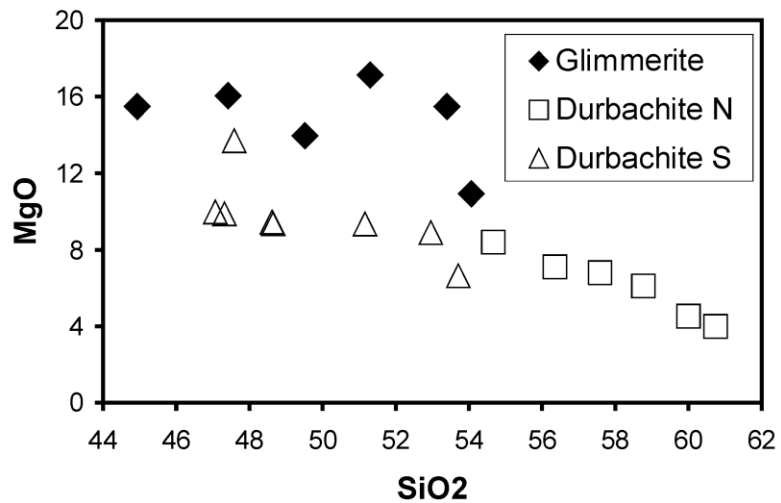
Granity I-typy - Středočeský Pluton



K,Mg-bohatá magmata

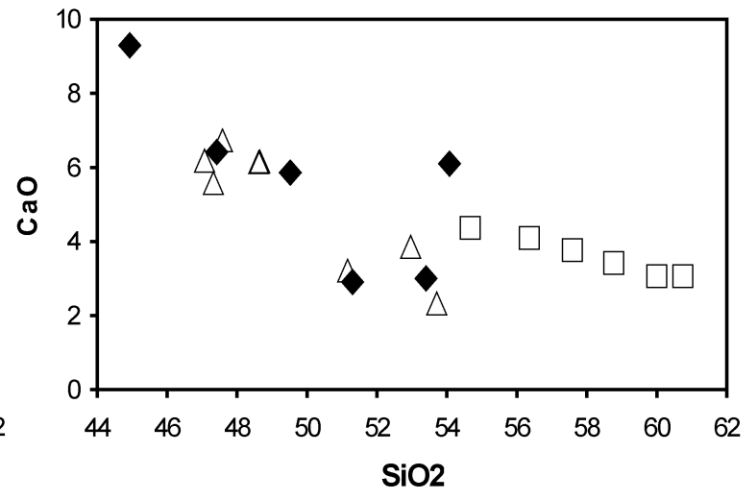
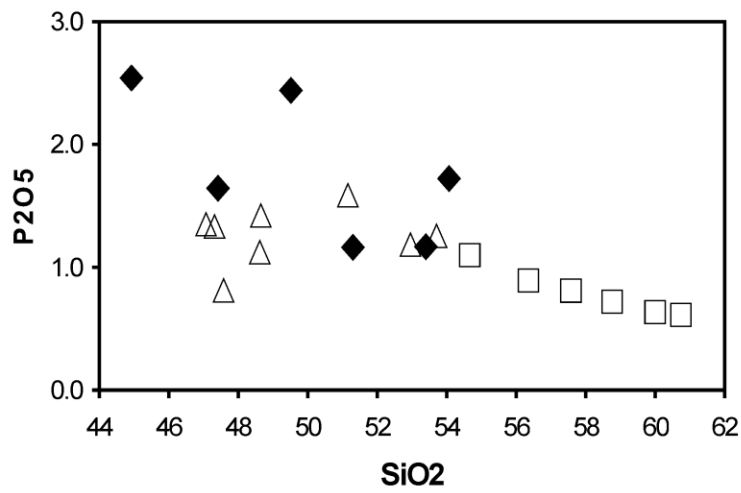
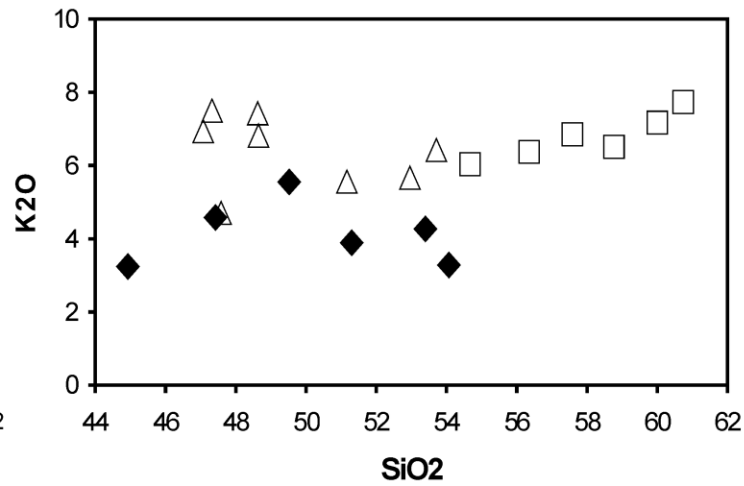
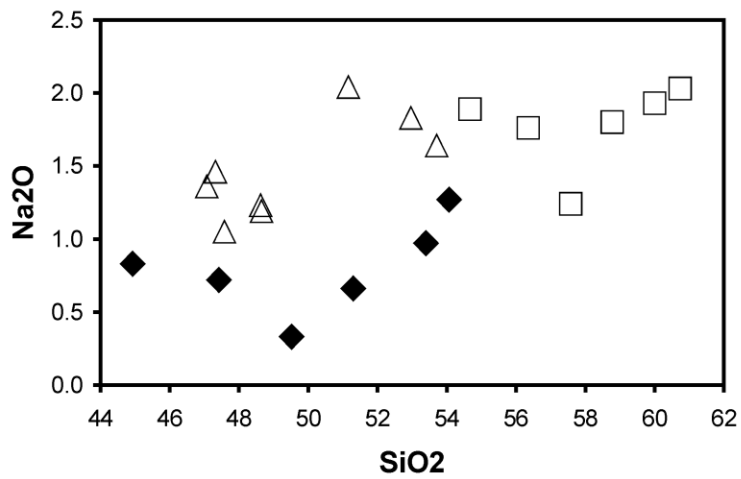
Durbachity, glimerity

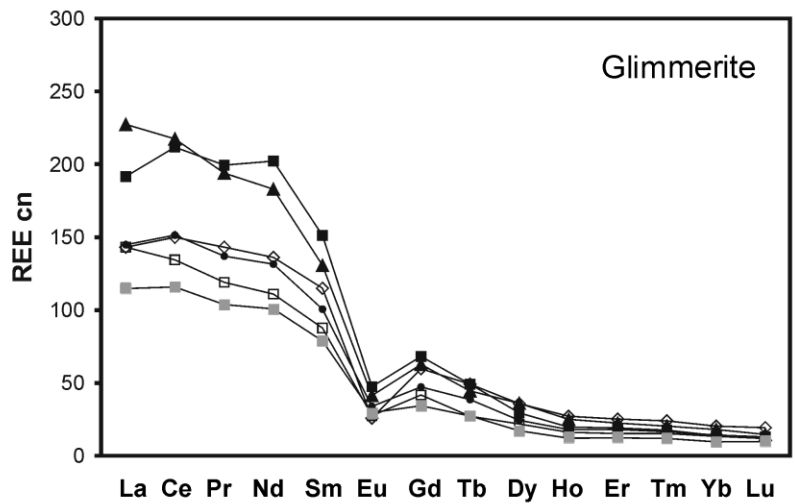
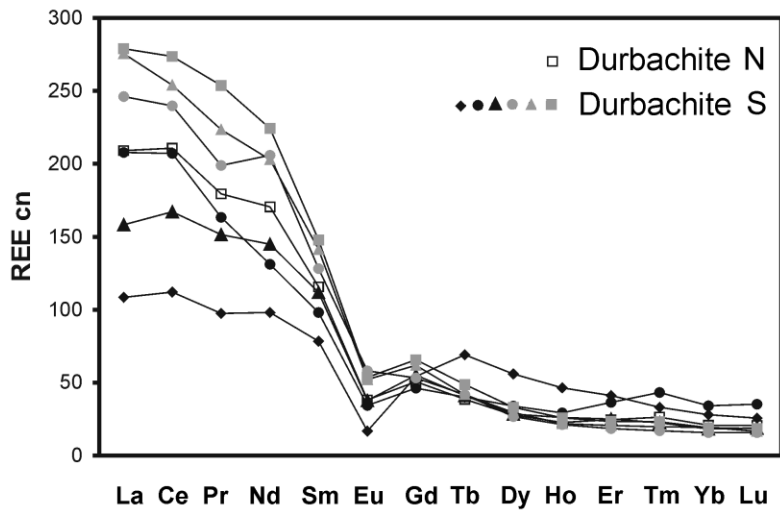
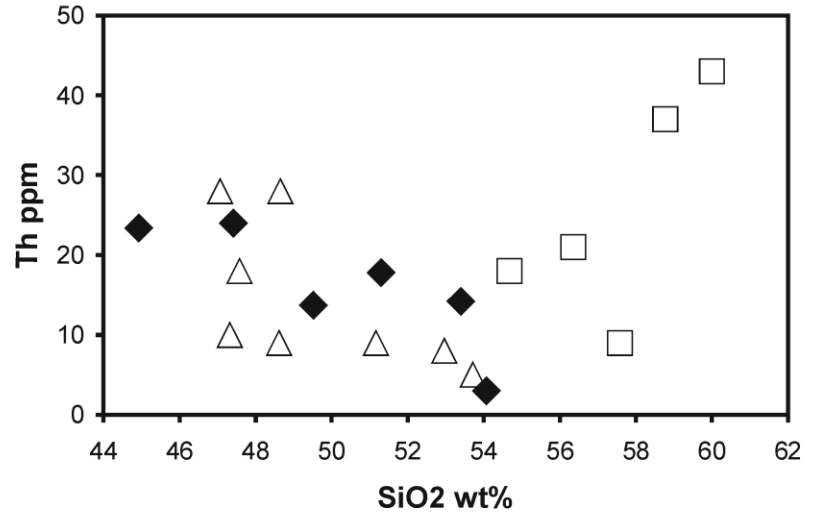
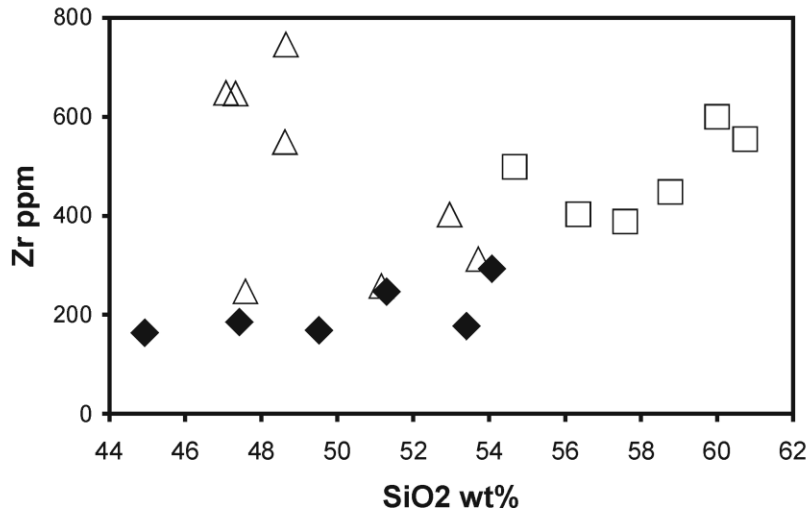




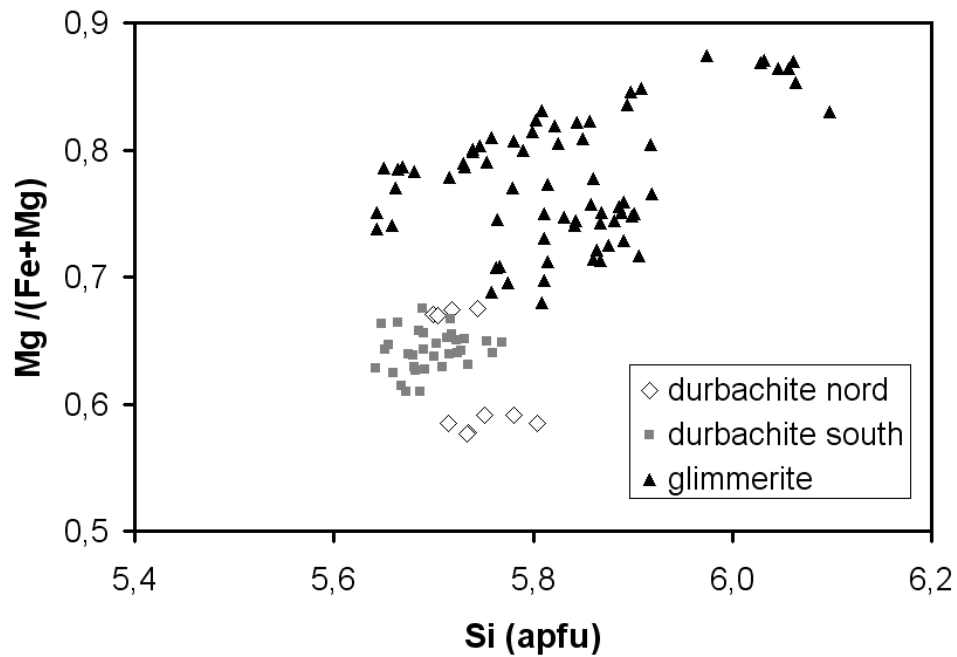
--

--





Rocks rich in apatite – LREE enrichment

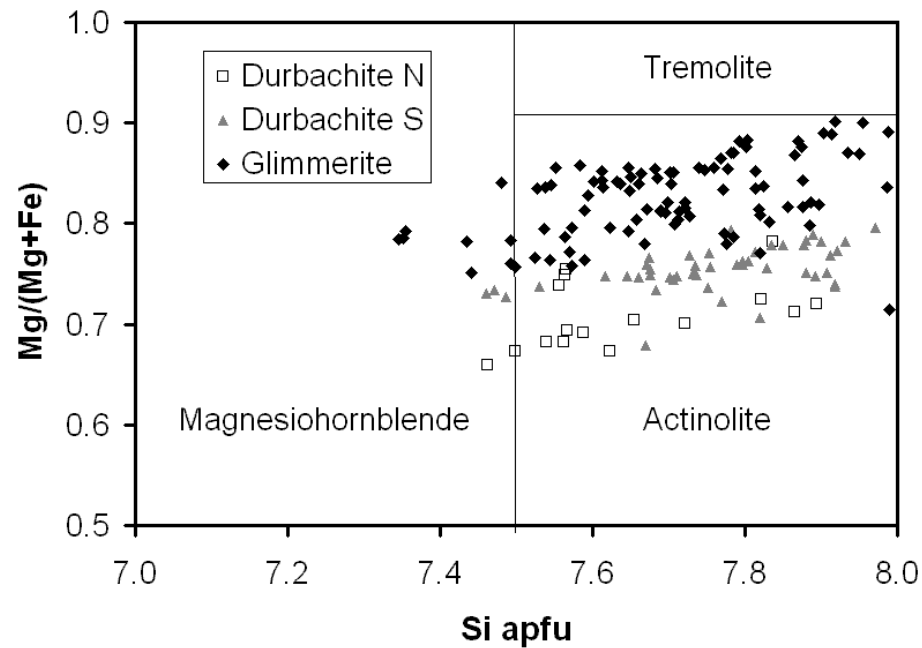


Mineralní složení :

Mg-amfibol, Mg-slída

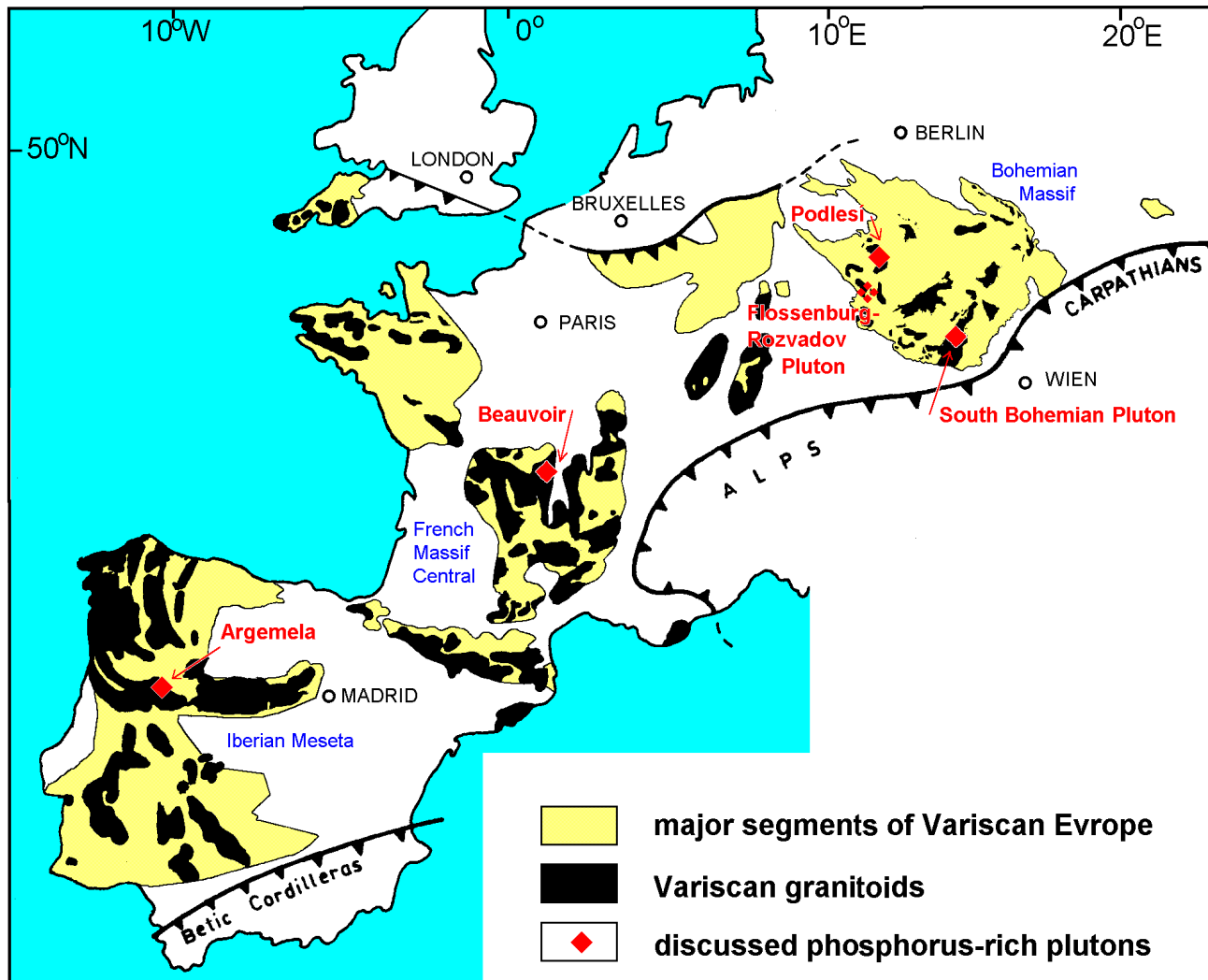
Ba-ortoklas

Andesin



Fluoroapatit bez Mn

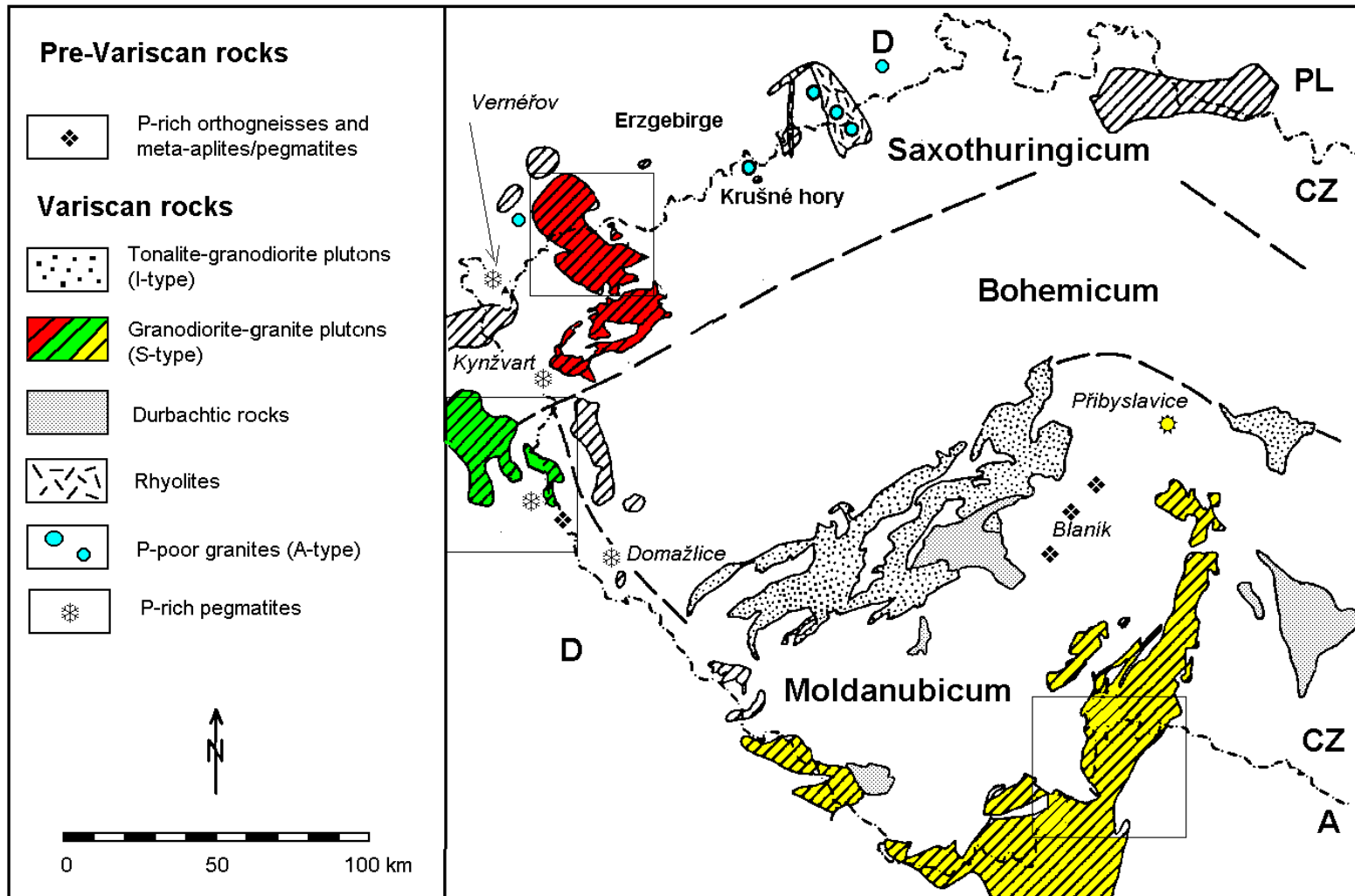
lokalita	Libín	Chroboly	Stifterquelle	"1/10"
No.	4343	4340	4143	4142
SiO ₂	49,52	51,30	48,62	53,71
TiO ₂	1,63	1,05	1,47	0,94
Al ₂ O ₃	10,53	8,44	13,34	14,82
Fe ₂ O ₃	1,08	0,71	1,11	1,50
FeO	5,48	8,43	6,96	7,36
FeOt	6,45	9,07	7,96	8,71
MgO	13,96	17,13	9,44	6,64
MnO	0,10	0,14	0,14	0,09
CaO	5,86	2,91	6,14	2,33
Li ₂ O	0,00	0,01	0,01	0,05
Na ₂ O	0,33	0,66	1,23	1,64
K ₂ O	5,55	3,89	7,43	6,42
P ₂ O ₅	2,44	1,16	1,12	1,26
F	0,40	0,24	0,32	0,72
LOI	2,69	3,47	2,16	2,16
H ₂ O-	0,16	0,12	0,14	0,26
TOTAL	99,72	99,66	99,63	100,01



Variská Evropa je prostoupena zejména mnoha velkými peraluminickými plutony.

Řada z nich je silně frakcionovaná a rudonosná.

Peraluminické plutony v Českém masívu



PROGNÓZNÍ OCEŇENÍ RUDONOSNOSTI ČESKÉHO MASÍVU

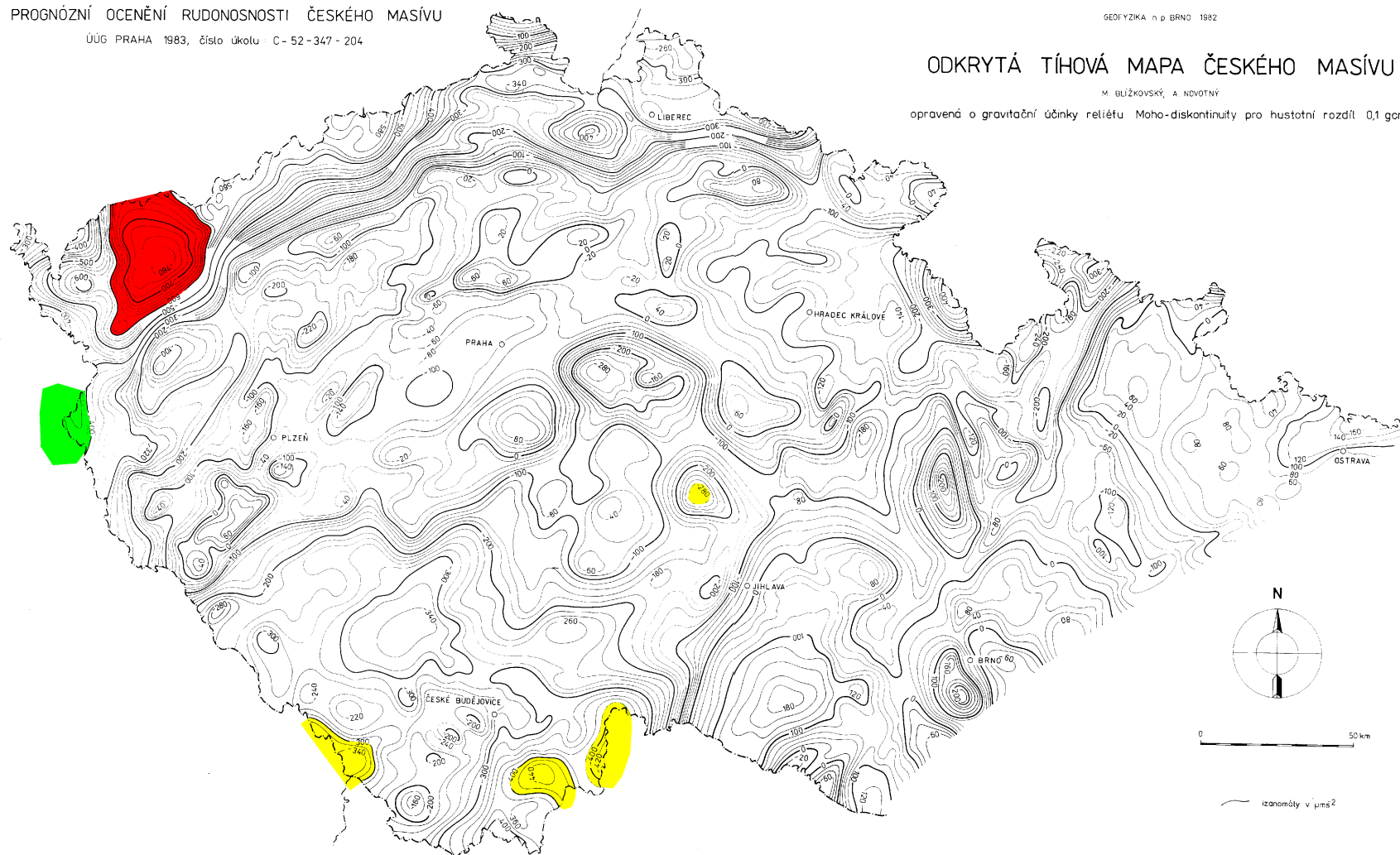
ÚJG PRAHA 1983, číslo úkolu - C - 52 - 347 - 204

GEOFYZIKA n.p. BRNO 1982

ODKRYTÁ TÍHOVÁ MAPA ČESKÉHO MASÍVU

M. BUŽKOVSKÝ, A. NOVOTNÝ

opravená o gravitační účinky reliéfu Moho-diskontinuity pro hustotní rozdíl $0,1 \text{ gm}^{-3}$



Tíhová mapa české části ČM s vyznačením hluboce kořenících plutonů v oblastech záporných anomálií tíže

Moldanubický pluton

- Výrazně peraluminické dvojslídne granity
- Několik následných intruzí
- Sillimanit, andalusit, muskovit
- V oblasti kořenění je nejsilnější frakcionace
- Topaz –Li-slídové granity

Two-mica granites:

Lipnice, Kouty, Melechov, Stvořidla

Čeřínek

Mrákotín, Číměř, Landštejn

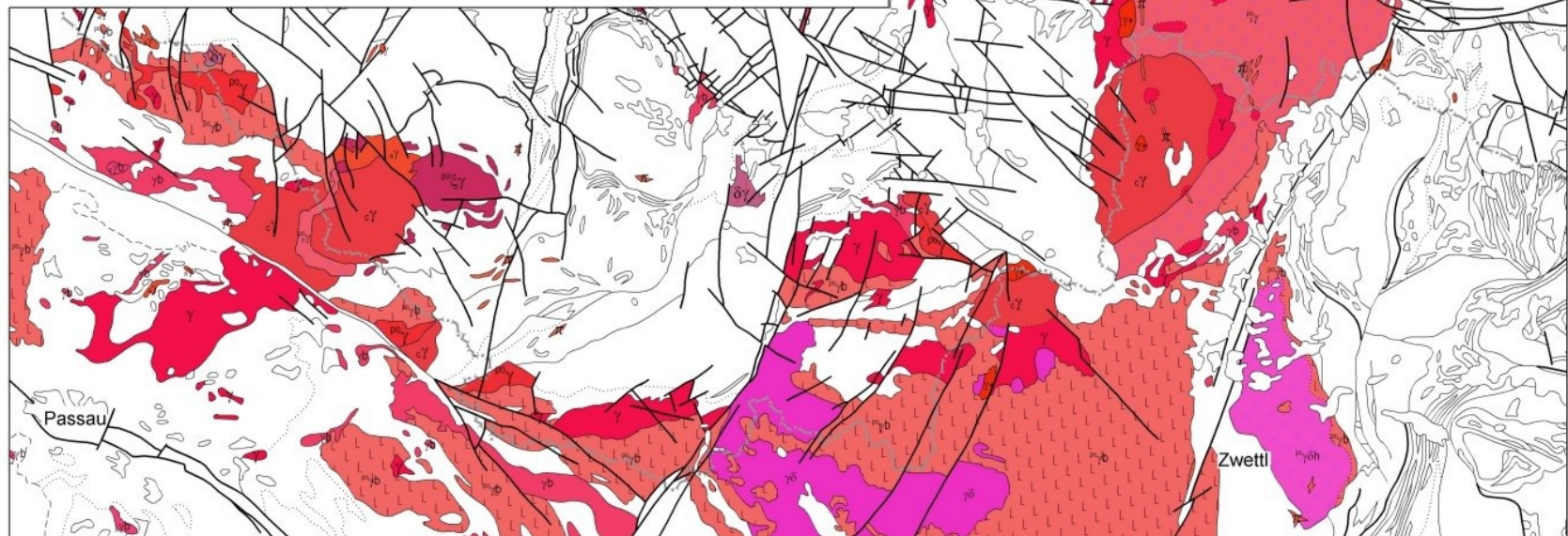
Eisgarn

Plechý/Plockenstein, Haidel

Biotite granites:

Weinsberg, Krystallgranit

Freistadt, Mauthausen, Karlstift, Weitra

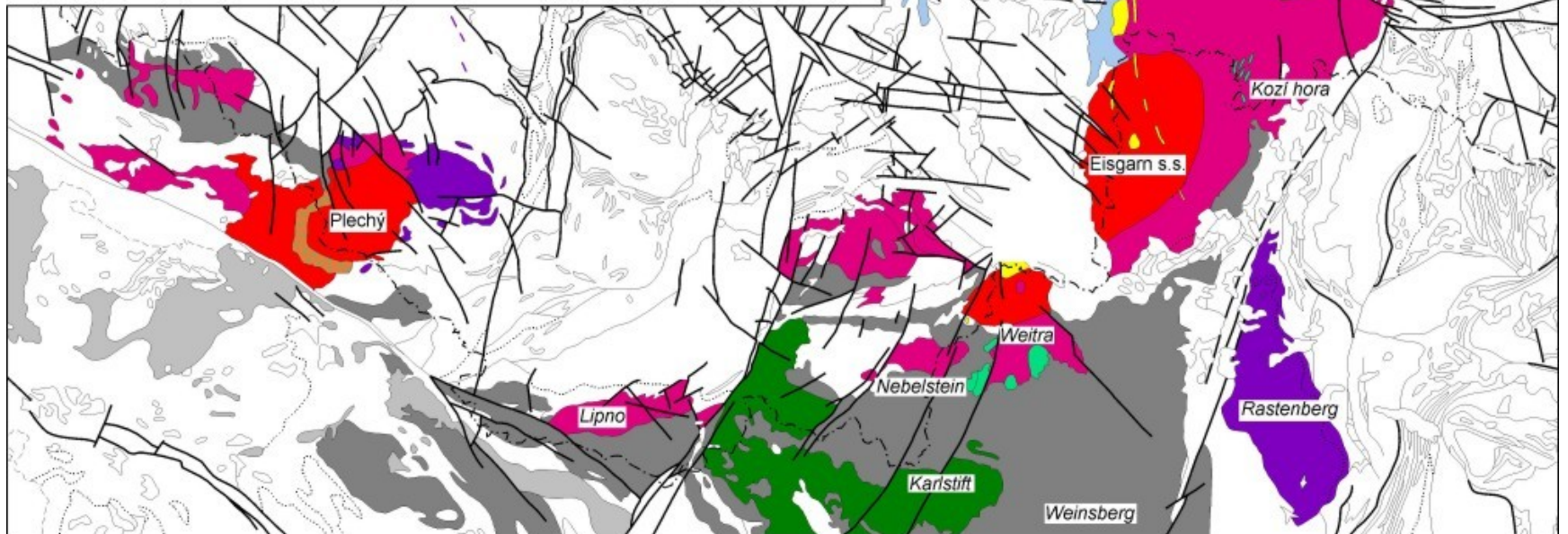
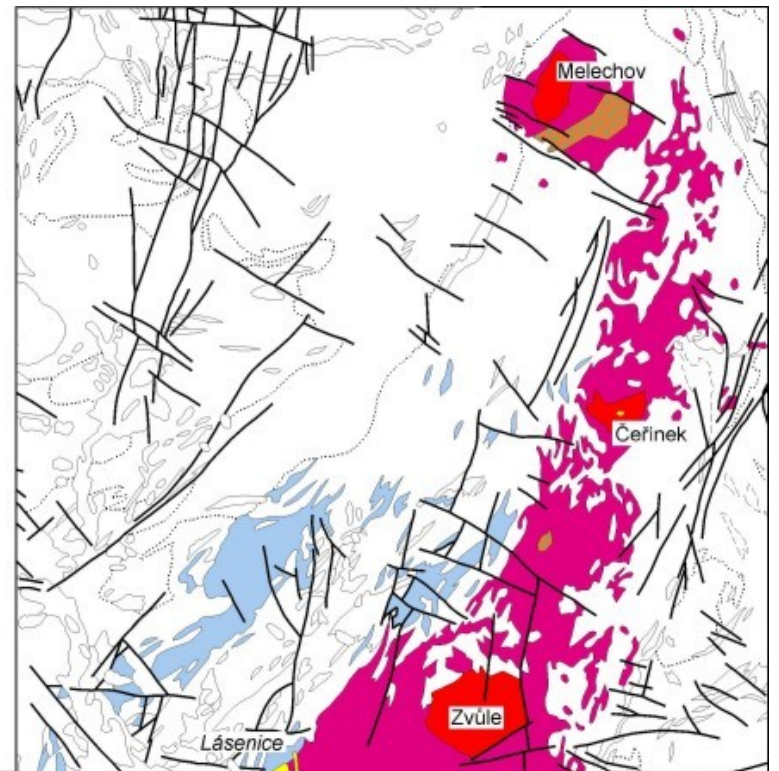
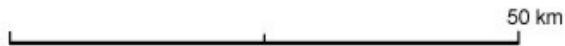
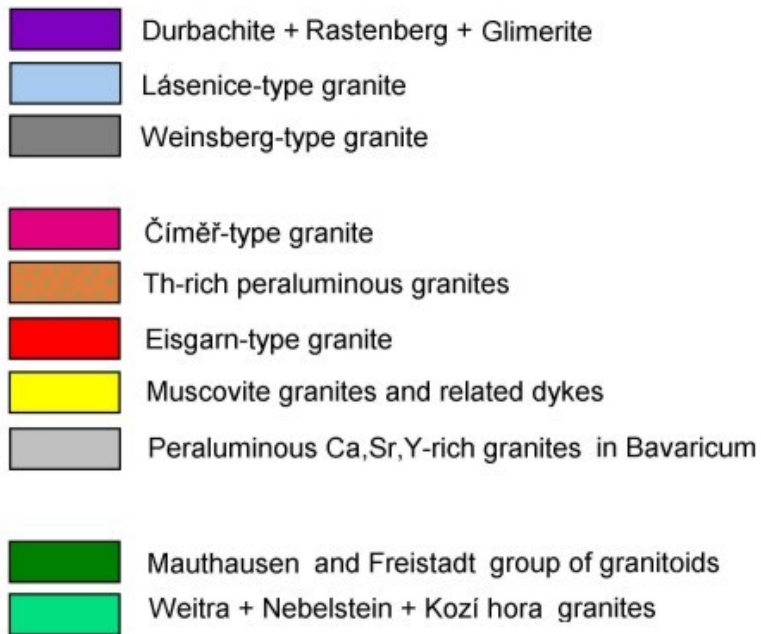


Dvojslídne granity byly tradičně na základě textury členěny na tzv. „typy“:

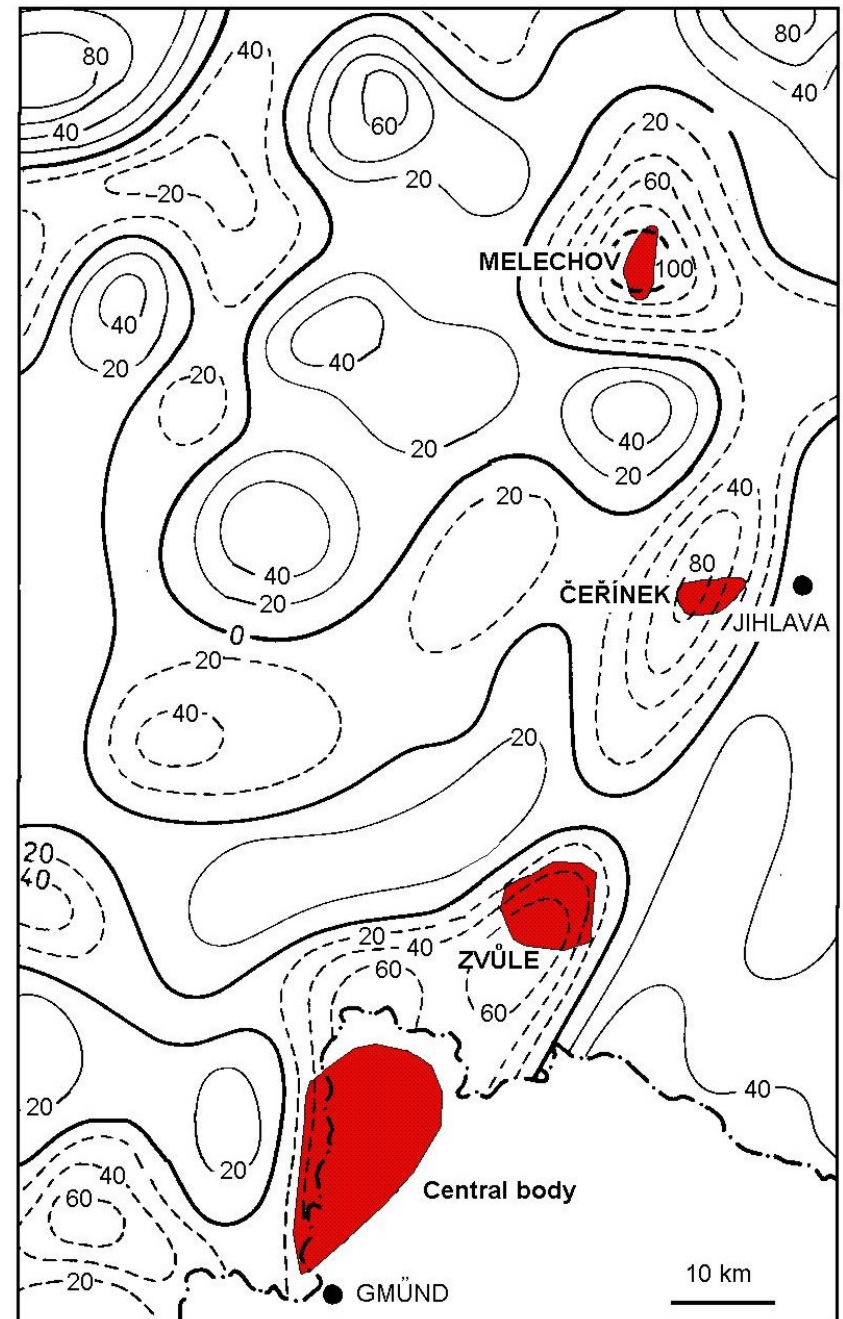
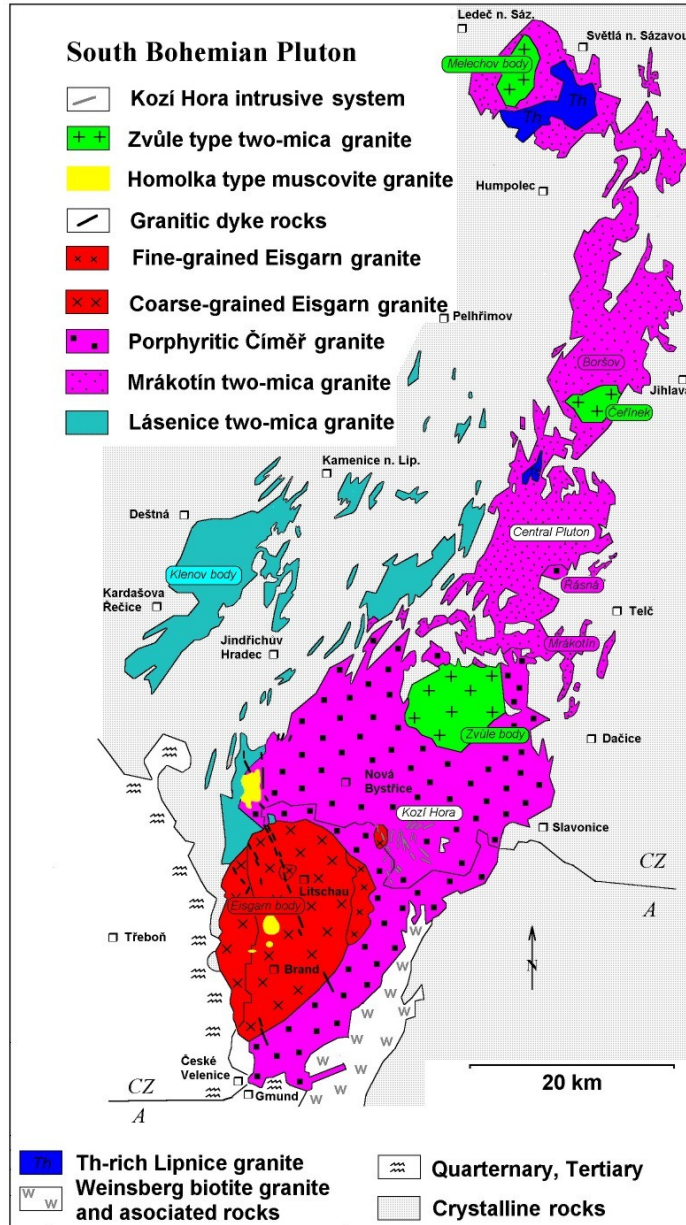
Mrákotín, Číměř a Landštejn.

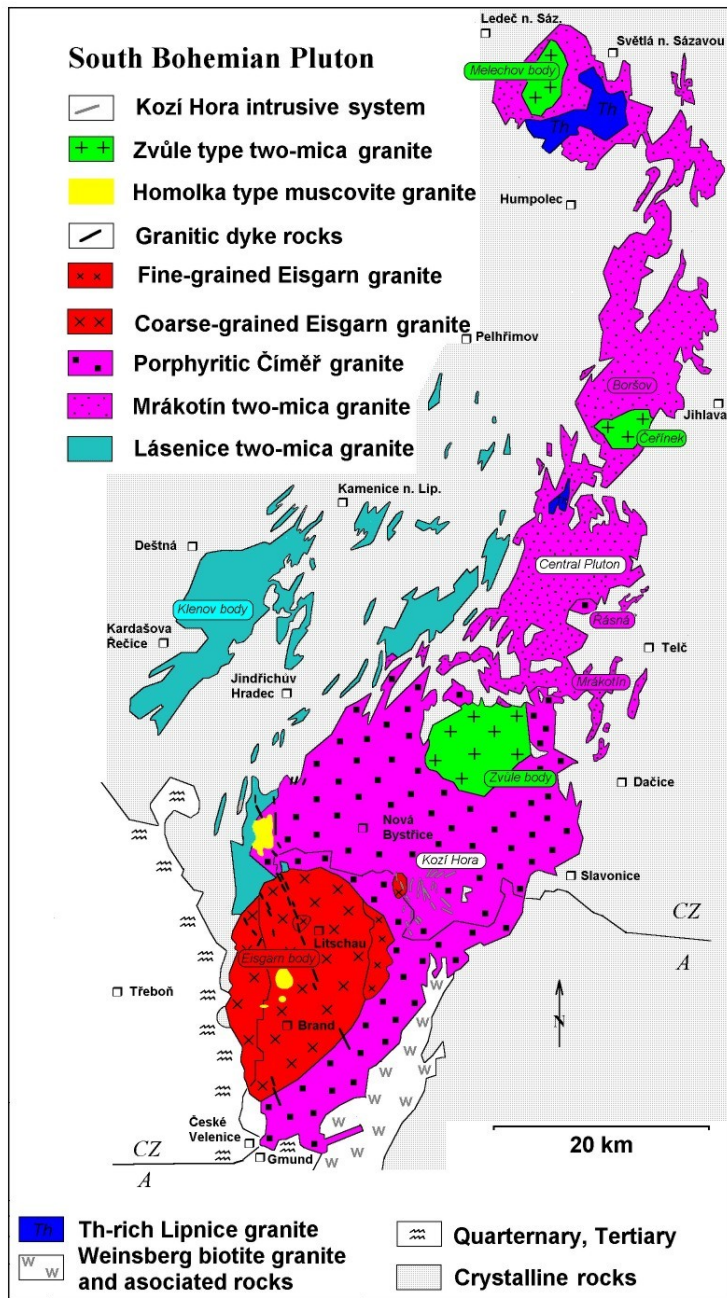
V Rakousku souhrnně označovány jako „Eisgarn“.

Moderní metody výzkumu prokázaly mnohem složitější stavbu plutonu. Skutečné intruzivní jednotky neodpovídají tradičně popisovaným petrografickým „typům“



Centrální pluton





Obsahy Th

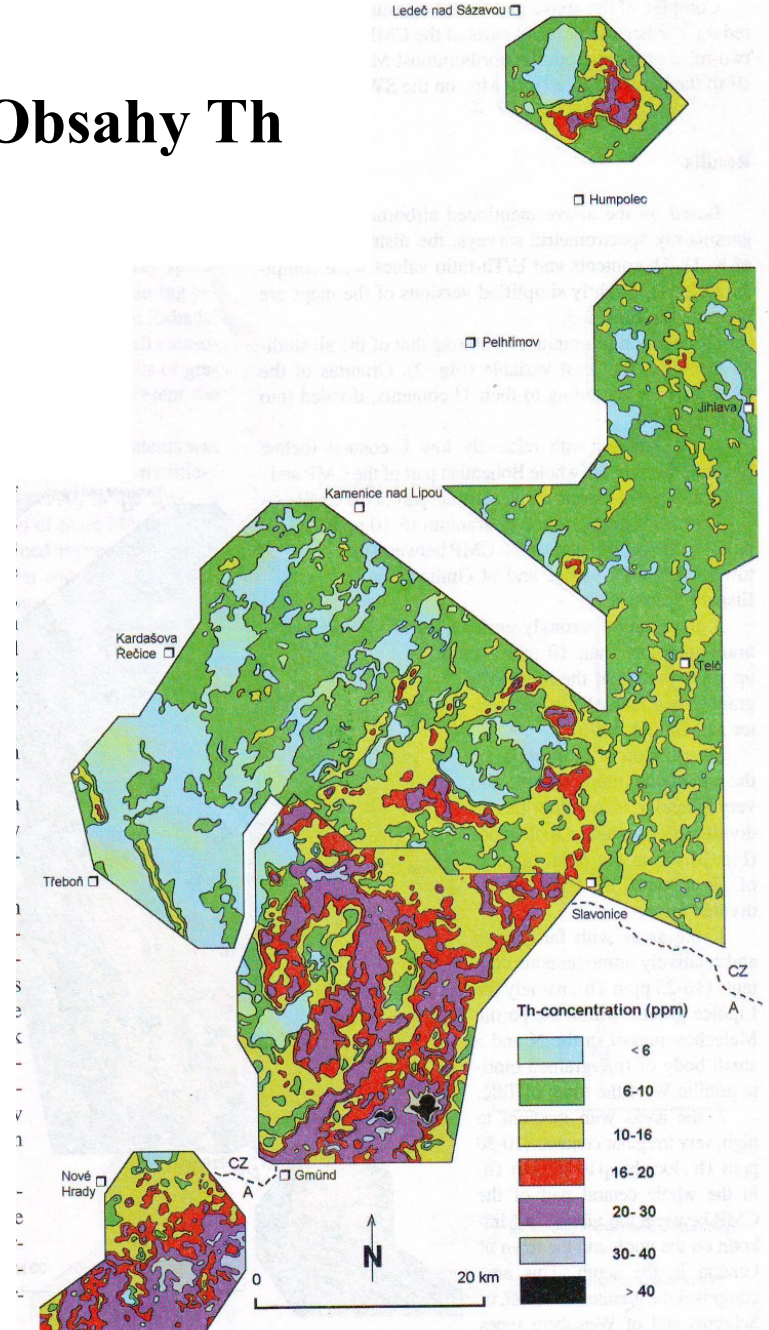








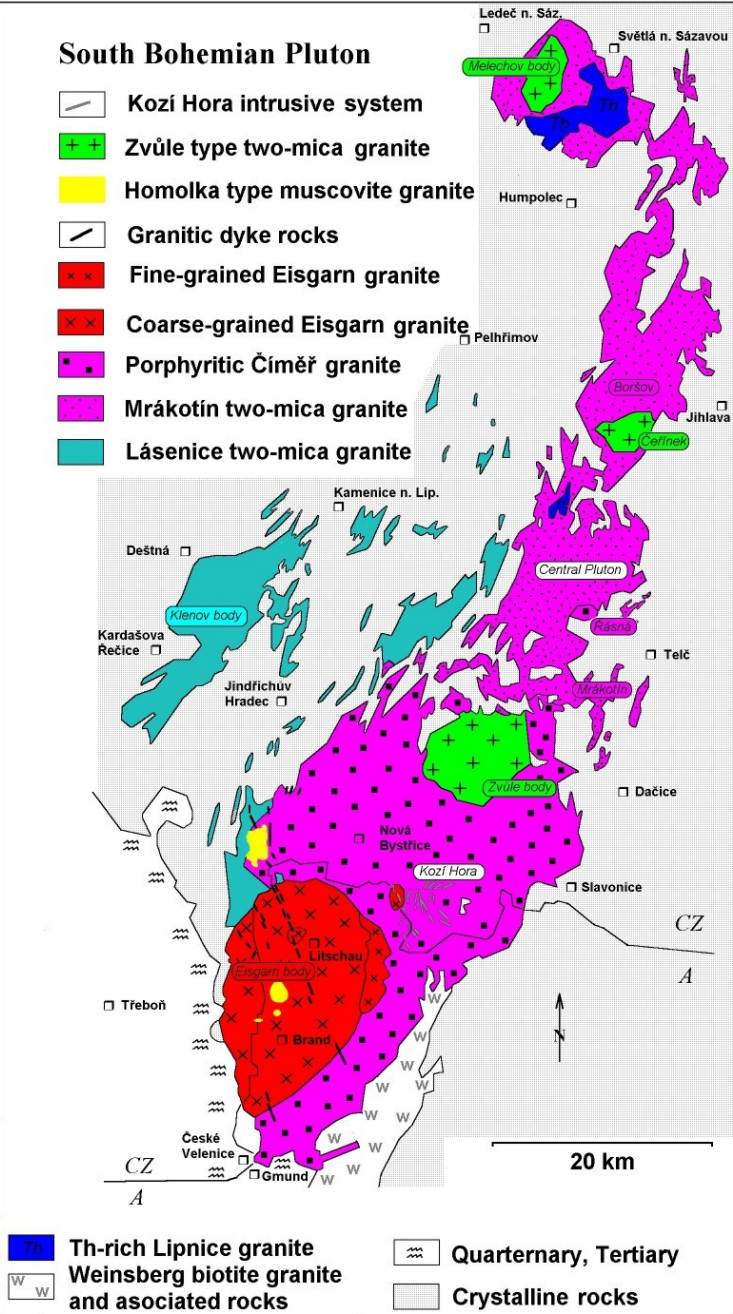


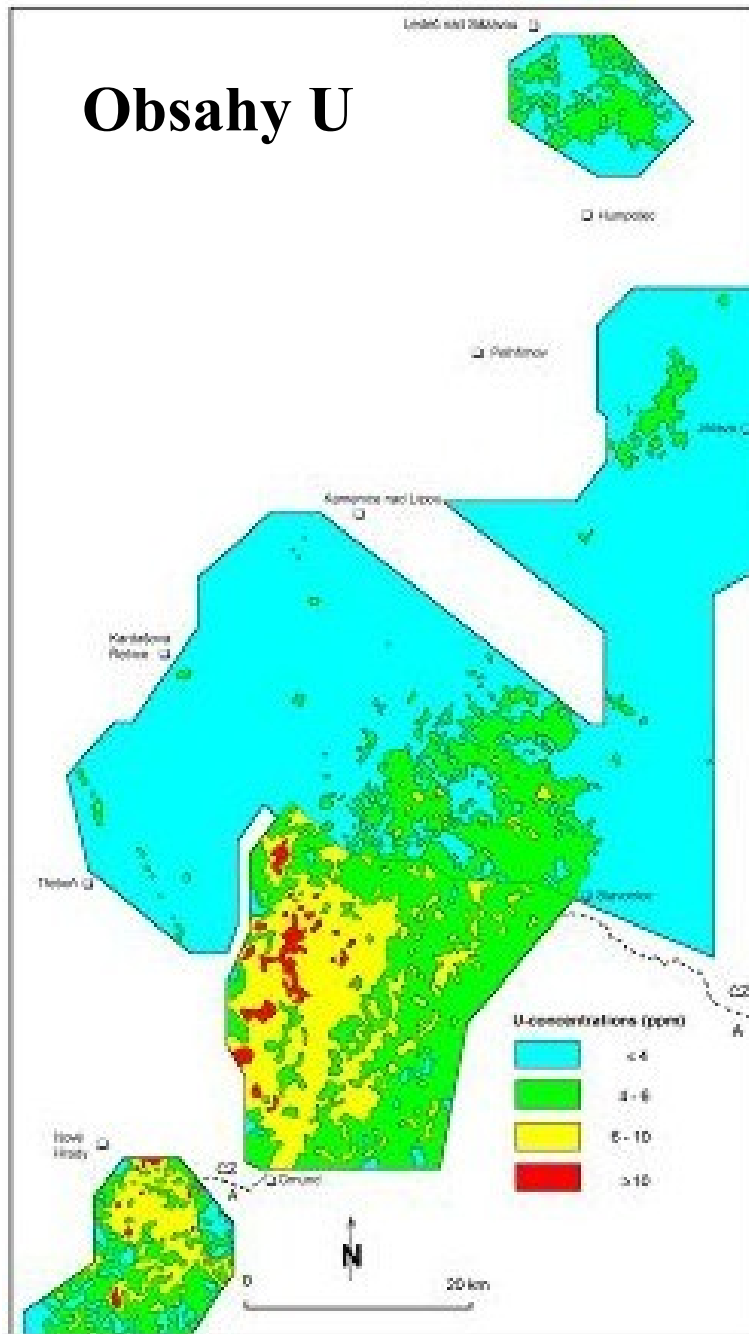
Fig. 3. Schematic distribution of the thorium contents within the CMP

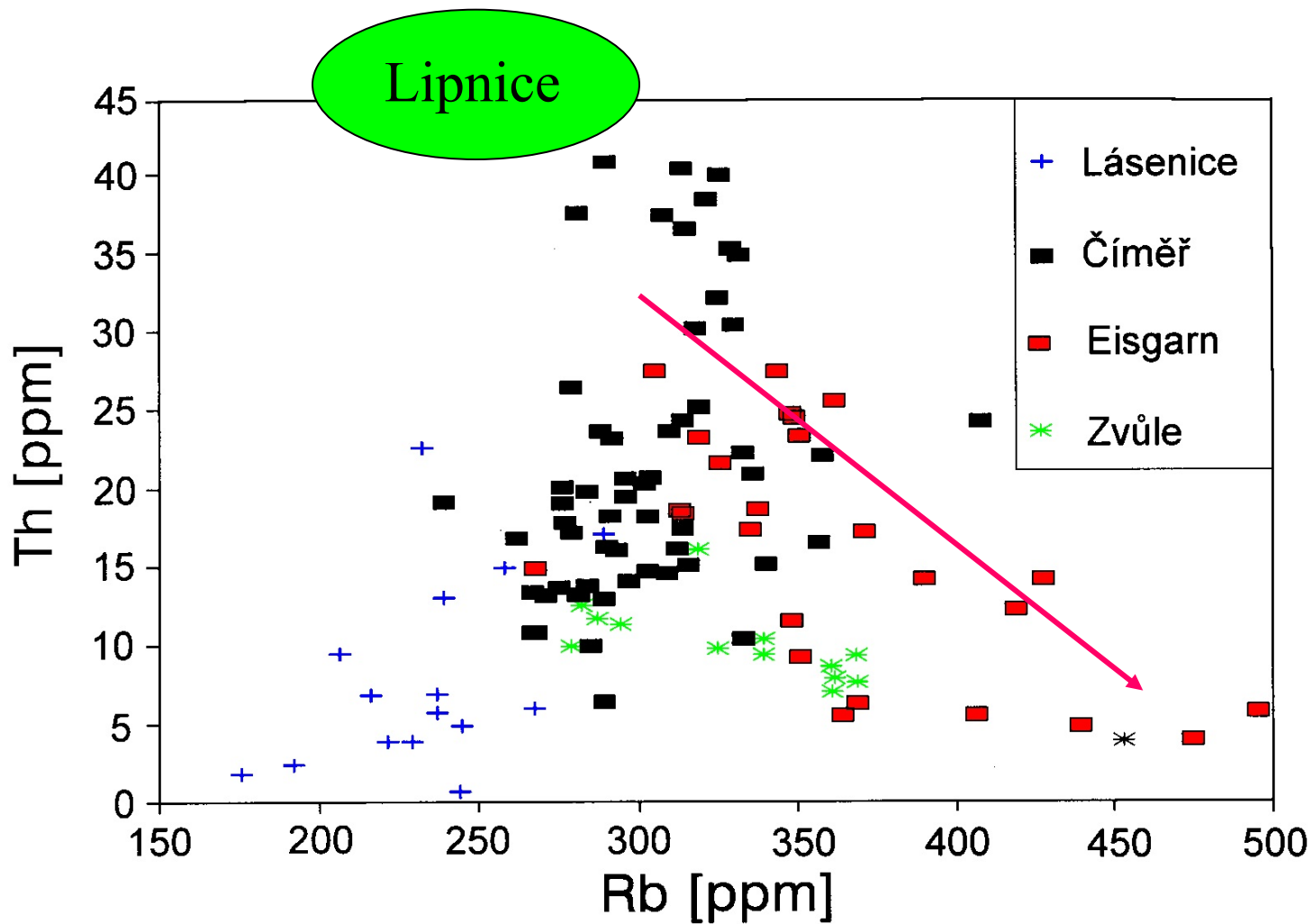
South Bohemian Pluton

-  Koží Hora intrusive system
-  Zvůle type two-mica granite
-  Homolka type muscovite granite
-  Granitic dyke rocks
-  Fine-grained Eisgarn granite
-  Coarse-grained Eisgarn granite
-  Porphyritic Čiměř granite
-  Mrákotín two-mica granite
-  Lásenice two-mica granite

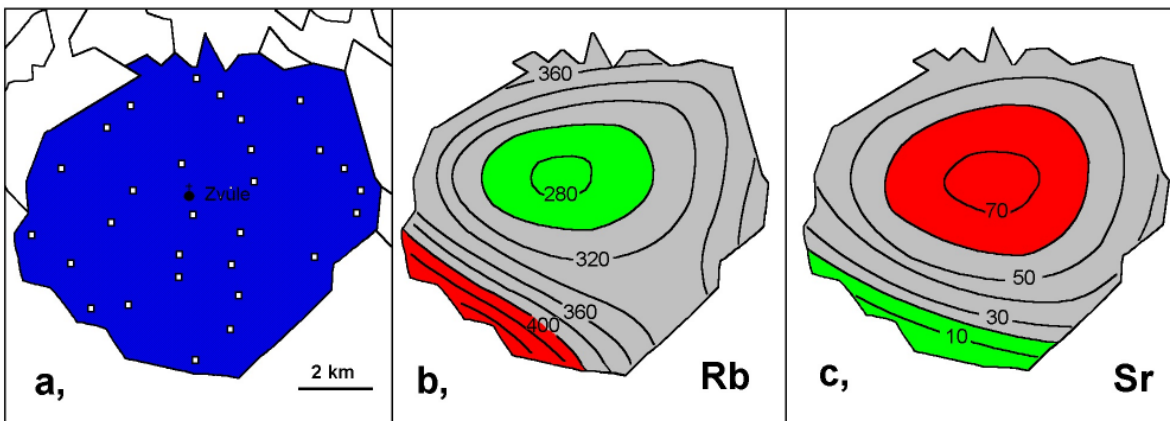
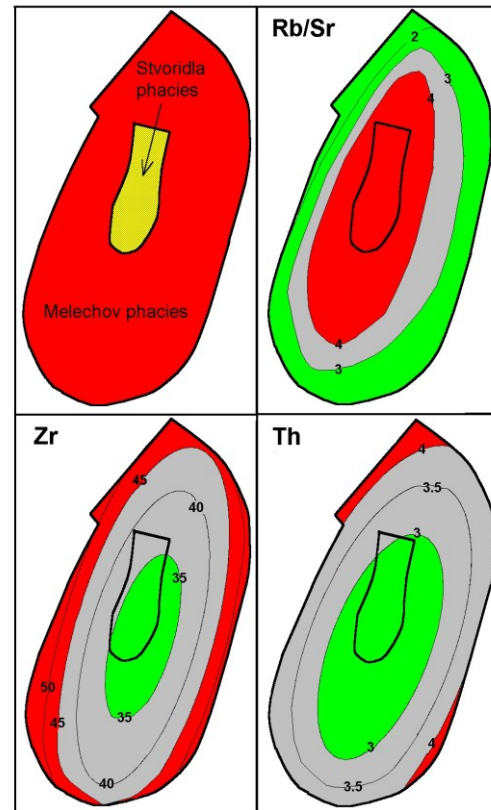
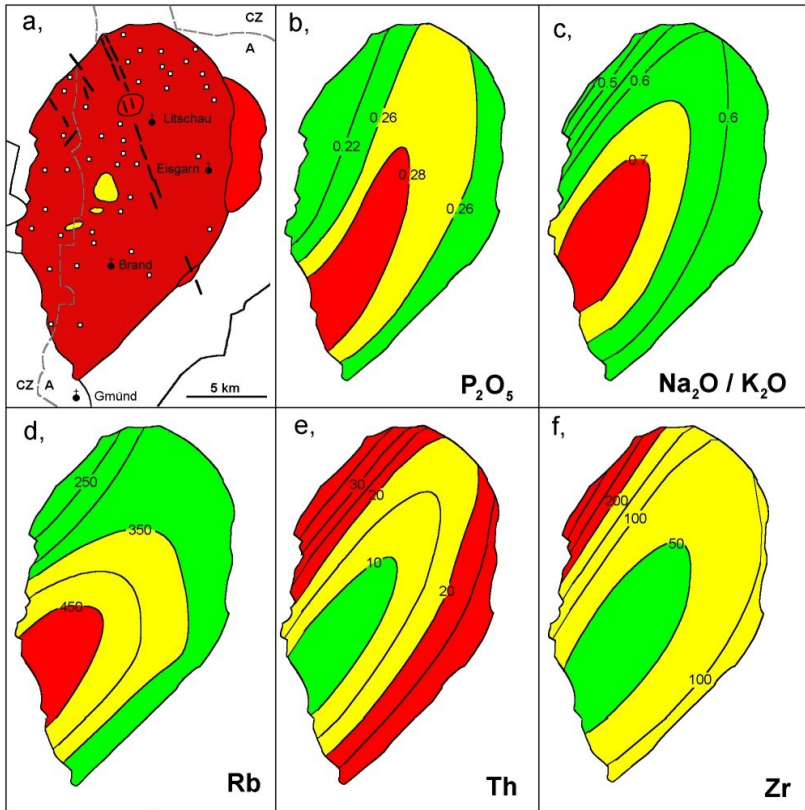


Obsahy U





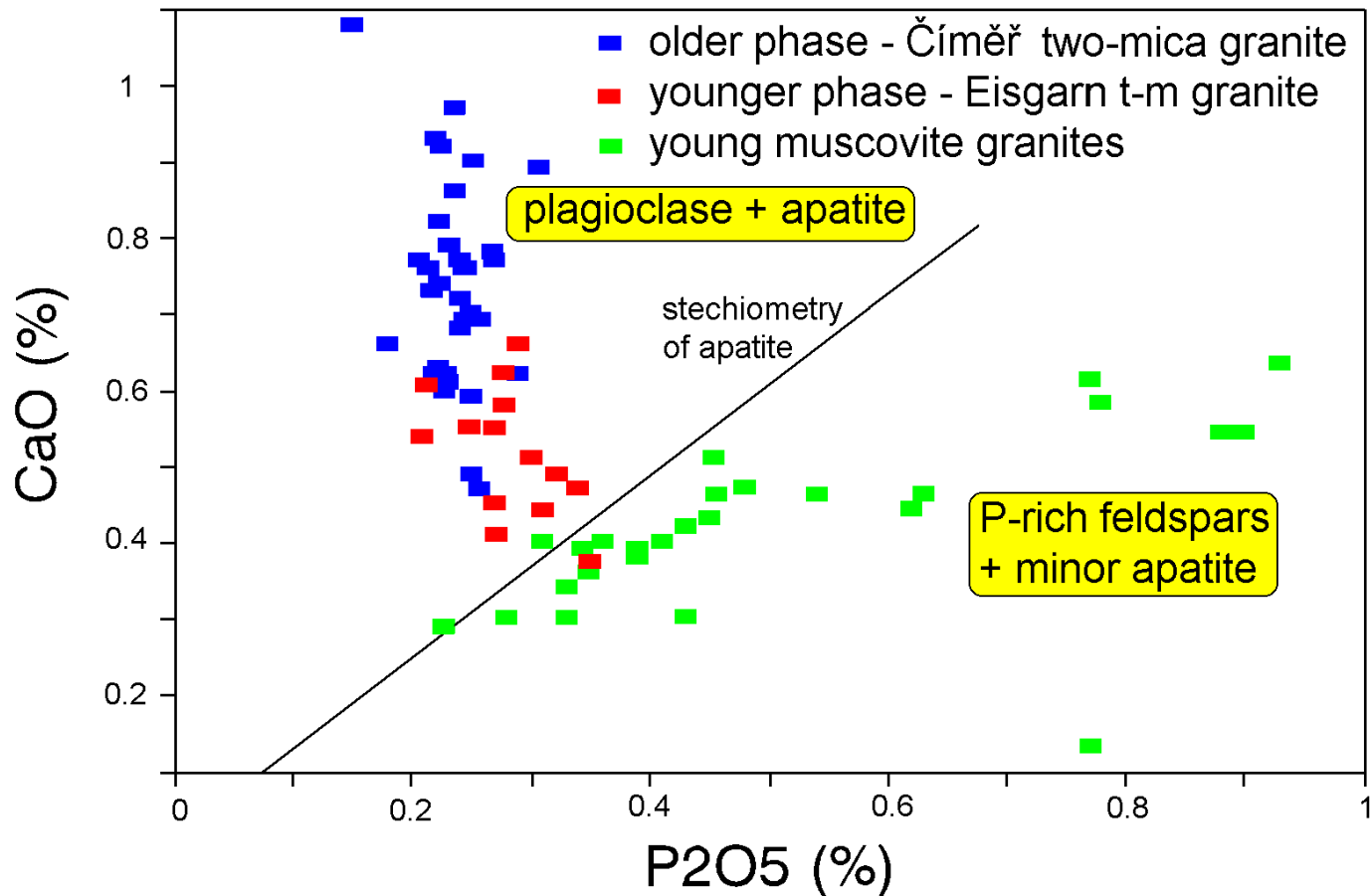
Typ **Lásenice**, chudý na všechny stopové prvky představuje minimální taveninu vznikající při vrcholící metamorfóze



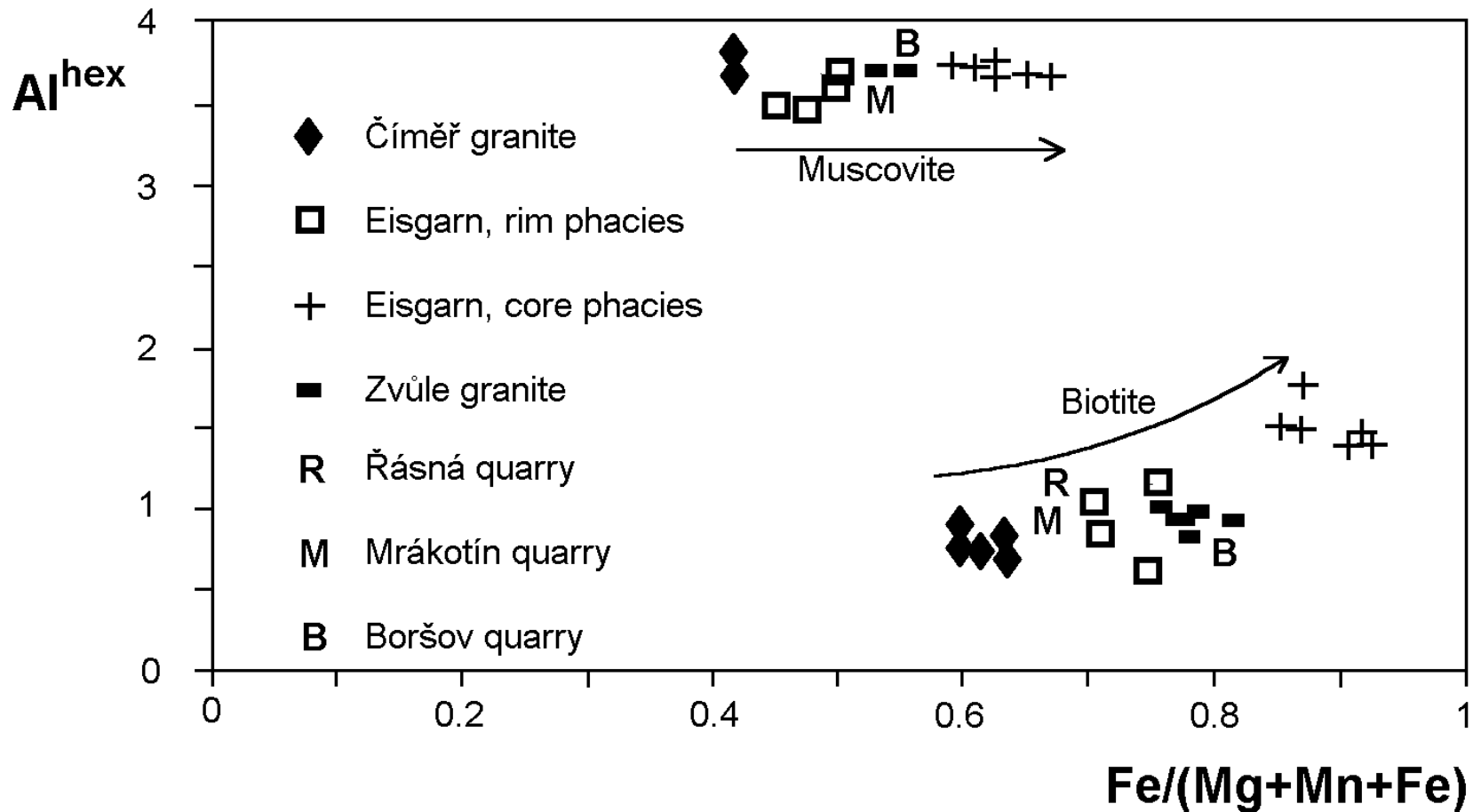
Zonální stavba
frakcionovaných
plutonů CMP–

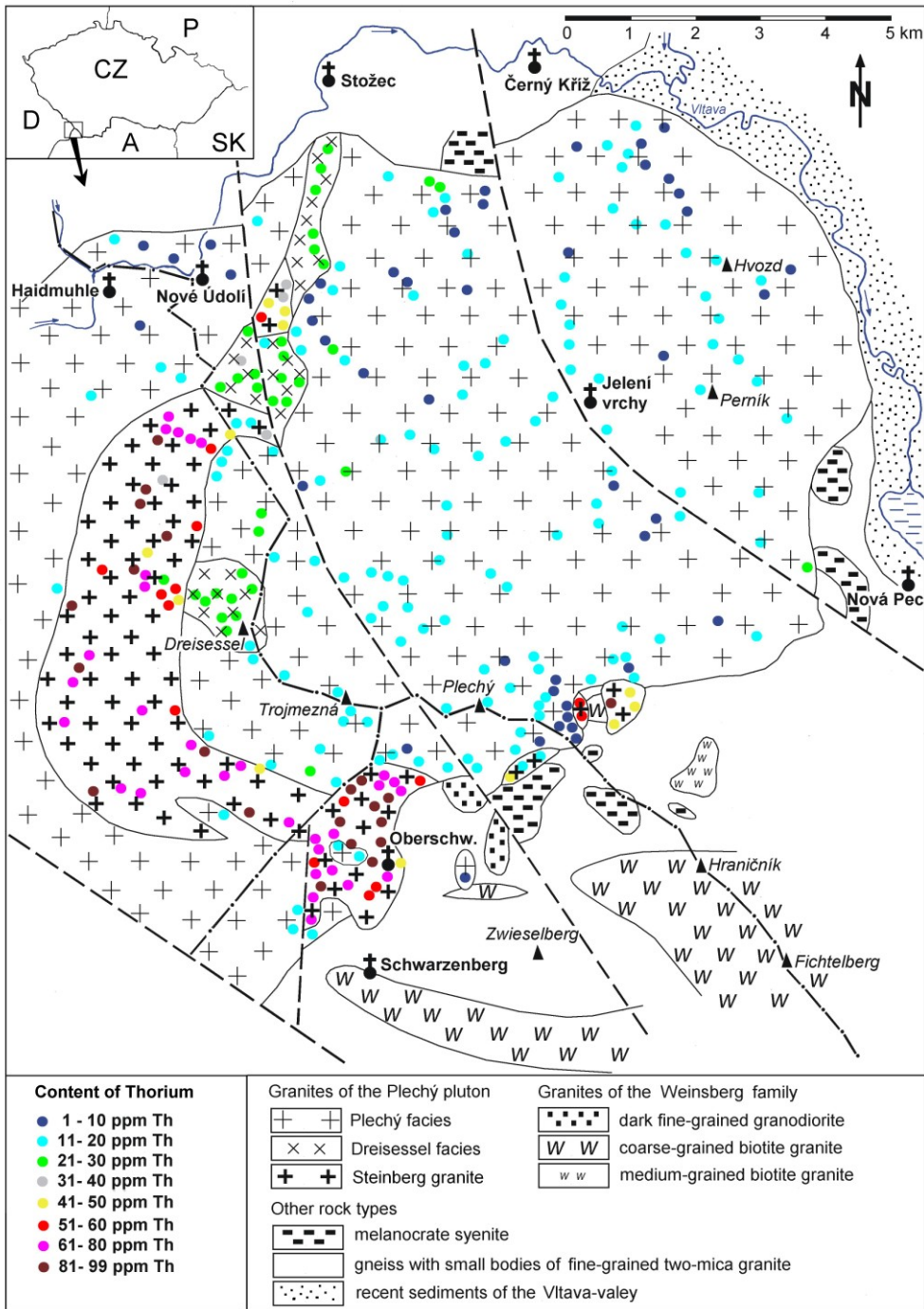
normální vers.
reverzní

Vysoká peraluminita a nízký obsah Ca blokují krystalizaci ranného apatitu, proto roste obsah P v tavenině a nakonec P vstupuje do živců



Slídy z granitů Centrálního plutonu



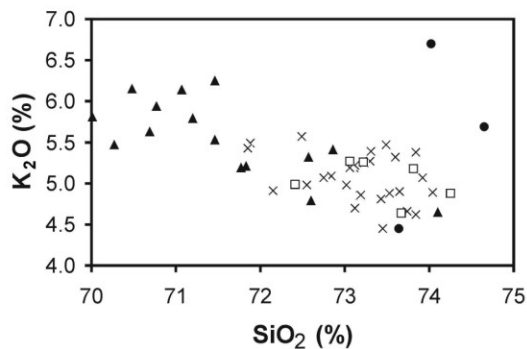
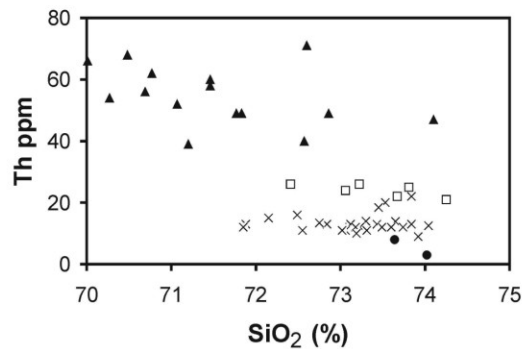
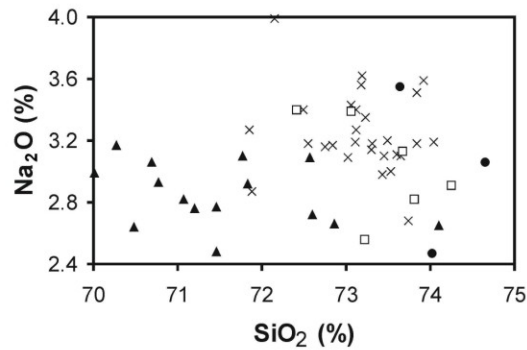
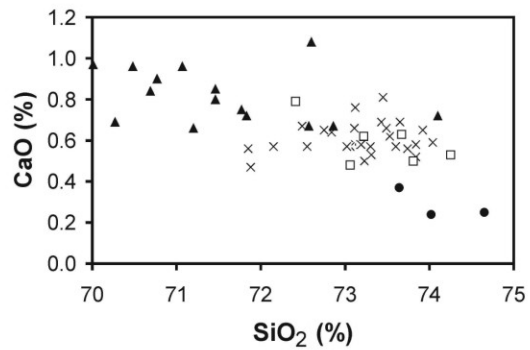
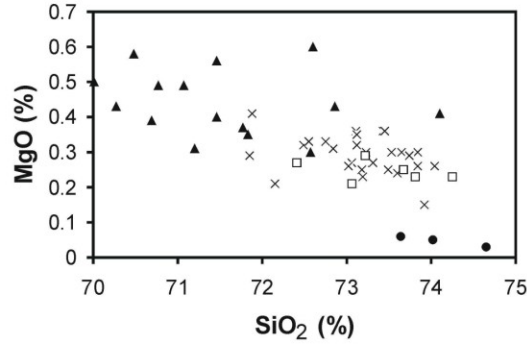
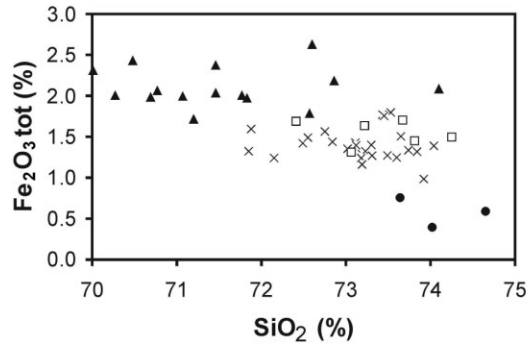
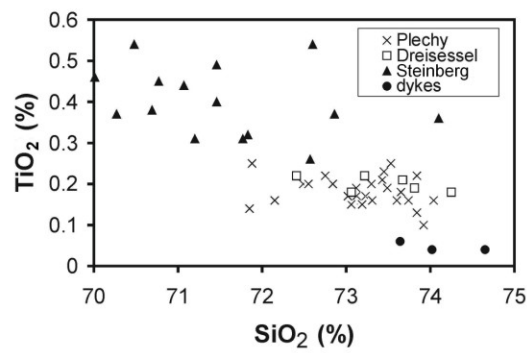
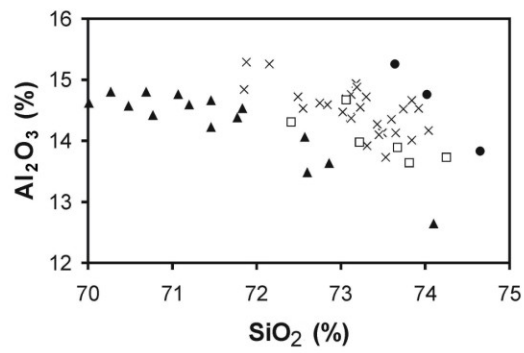




Facie Steinberg a Plechý z plutonu Plechého

Pluton Plechého

Harker-diagramy



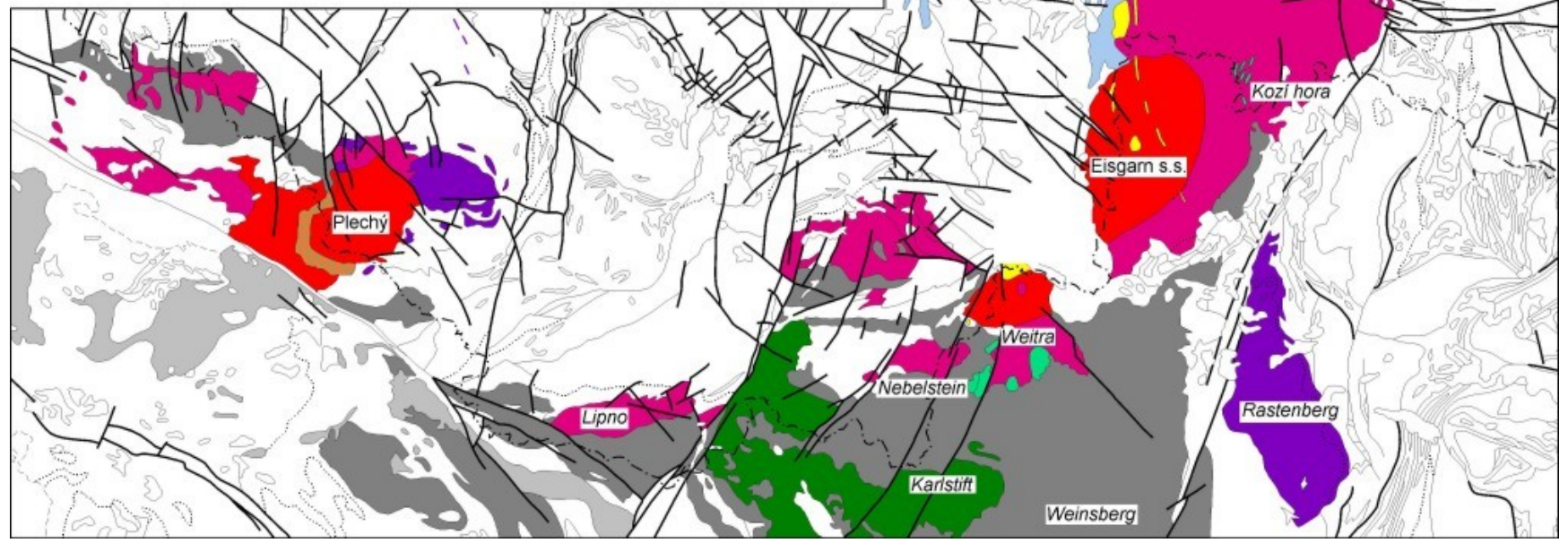
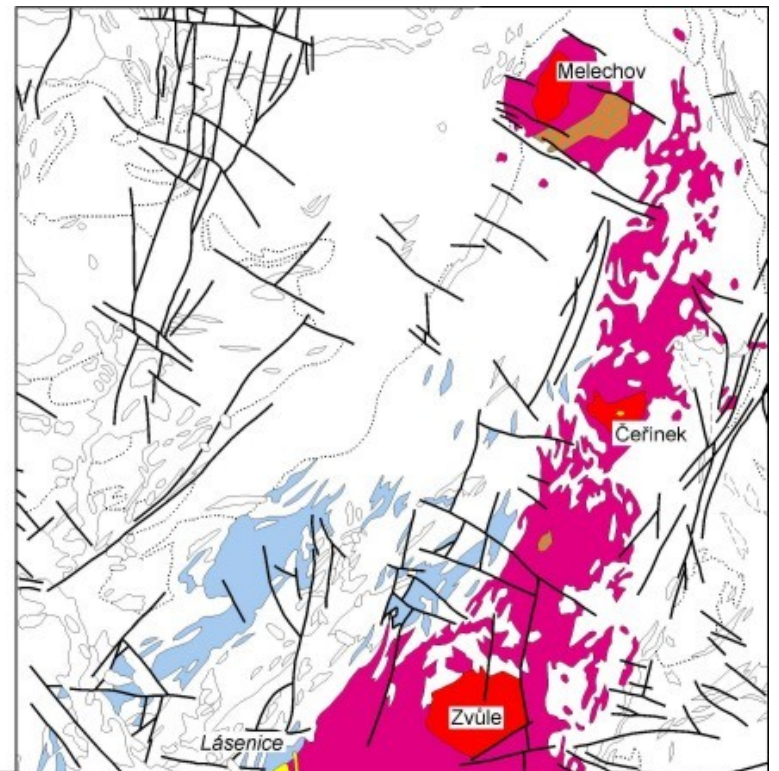
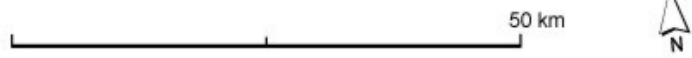
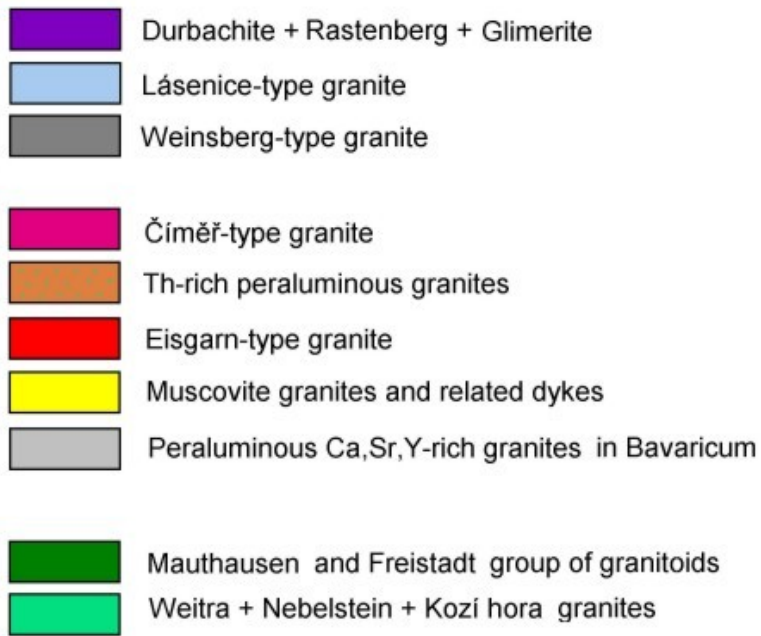
Dvojslídne granity CMP

Granit Lásenice – "granite minimum melt" produkt tavení svrchní kůry během vrcholící regionální metamorfozy, S-granit v nejčistším smyslu,

Granity bohaté Th – specifický typ granitů Moldanubika. Drobnozrnný (Lipnice) a hrubozrnný (Steinberg) biotit>muskovit granite s 60 až 100 ppm Th (Mnz).

Číměř+Mrákotín – dvojslídne granity bez hlubokých kořenů, bez zřetelné frakcionace

Eisgarn s.s. – dvojslídne granity hluboce kořenící, schopné frakcionace až do muskovit-topazových granitů s Nb- a Sn-minerály (Homolka, Nakolice)



UMGEBUNG VON NOVÁ BYSTRICE - LITSCHAU



Quartär und Tertiär ungliedert



Quarzgang



Gräben und Verwerfungen



Zone der K-Feldspatitisation



Granitporphyr- und Porphyrytgänge



Feinkörnige Granite "Kozí hora"



Albit-Topas Granit "Hornka"



Ganggranit "Josefsthal"



Feinkörnige Varietät des Bisgarn Granites



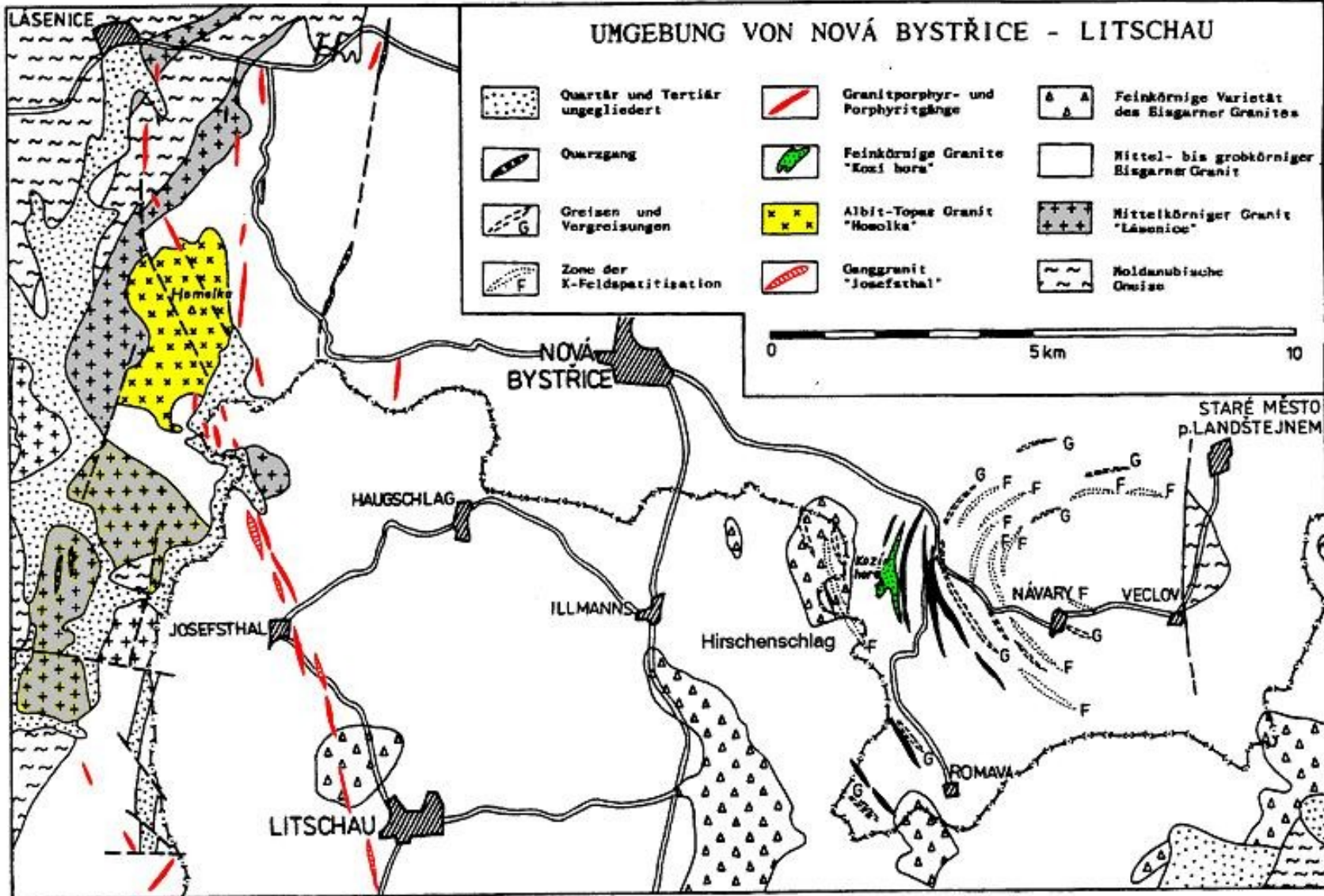
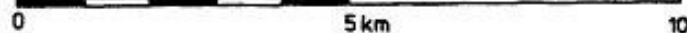
Mittel- bis grobkörniger Bisgarn Granit



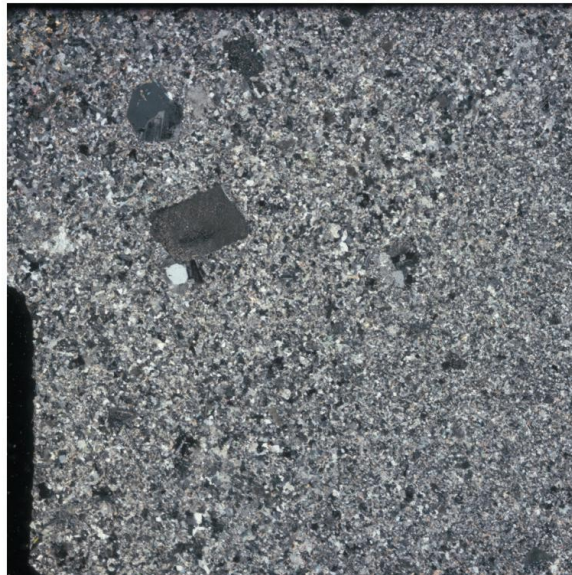
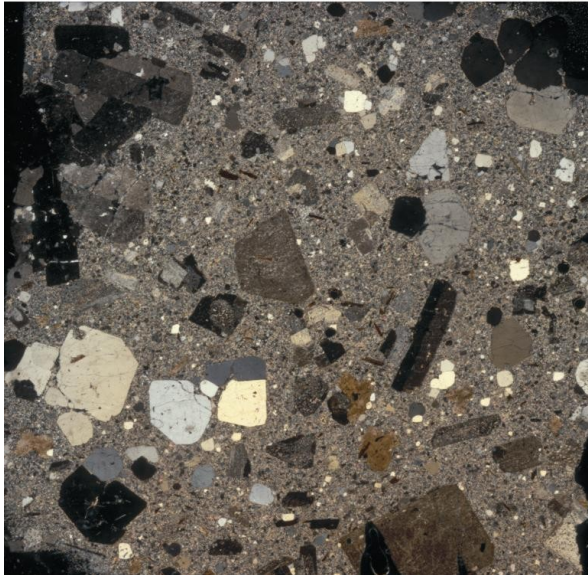
Mittelkörniger Granit "Lásenice"



Moldanubische Gräbe



Subvulkanické žilné horniny



Moldanubický pluton - Rekapitulace

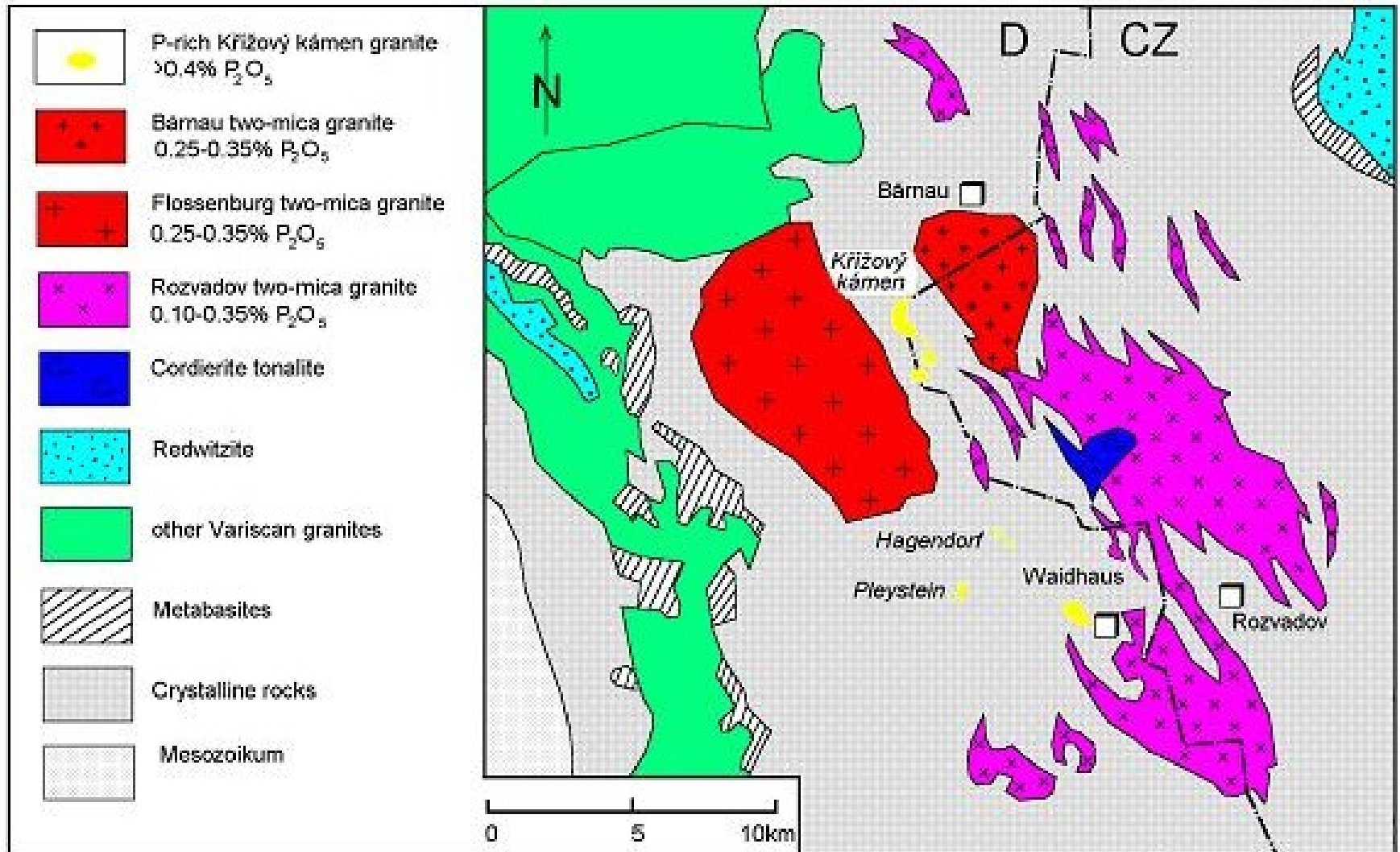
Granite Lásenice – "granite minimum melt" product of upper crust-melting during culmination of the Variscan metamorphose, pure S-granite.

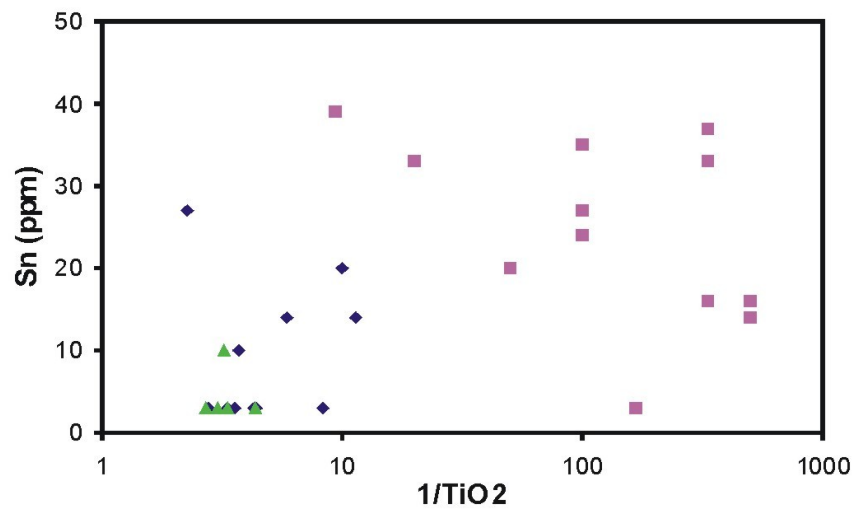
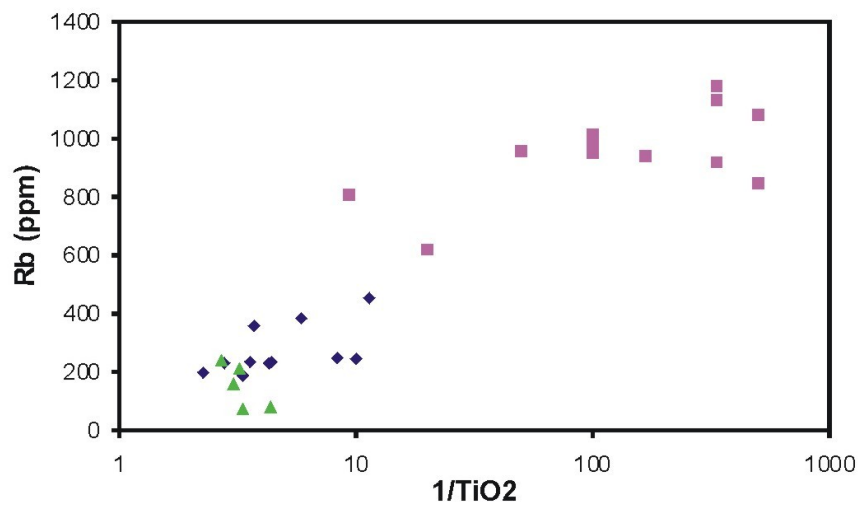
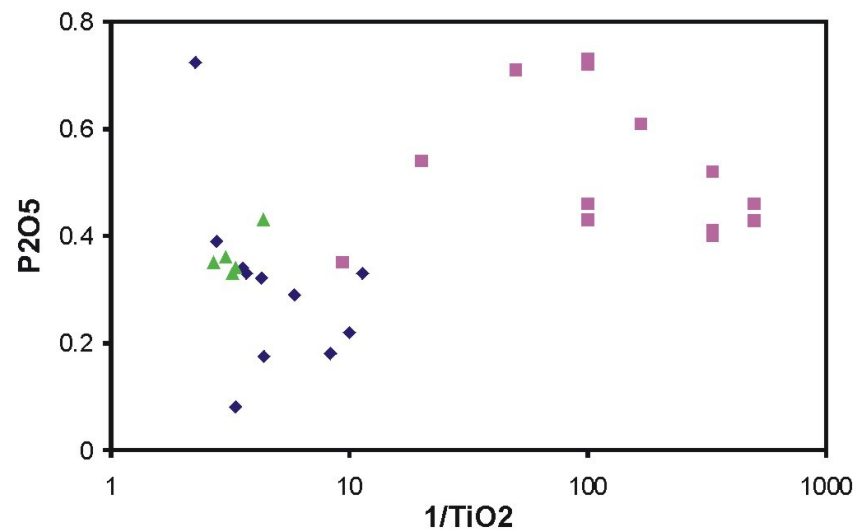
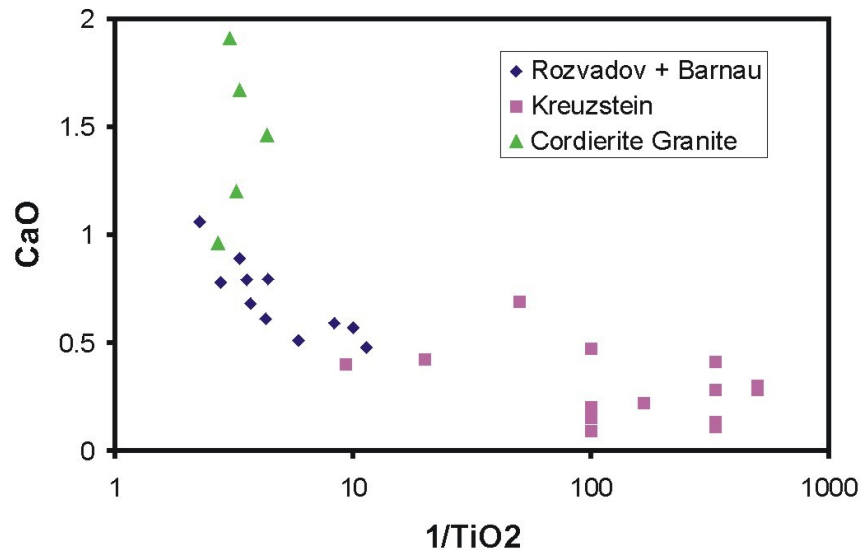
Granites enriched in Th – specific type of granites in the Moldanubicum. Fine-grained (Lipnice) and coarse-grained (Steinberg) biotite > muscovite granites containing 60-100 ppm Th (Monazite).

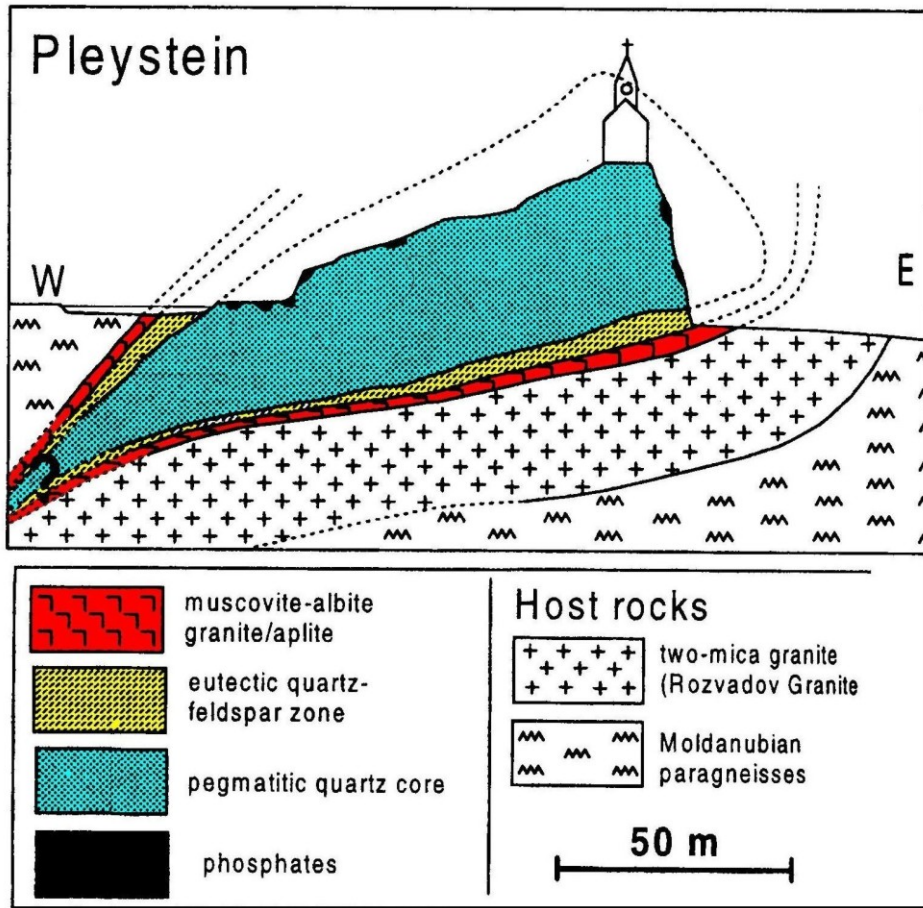
Číměř+Mrákotín – two-mica granites forming large, but max. 3 km thick plate, without deep roots, without larger fractionation

Eisgarn s.s. granite – two-mica granite, deep roots, medium to strong fractionation, zoned structures, late small bodies of muscovite-topaz granite with Nb- and Sn-minerals (Homolka, Nakolice)

Rozvadovský pluton a přilehlé granity v Oberpfalz



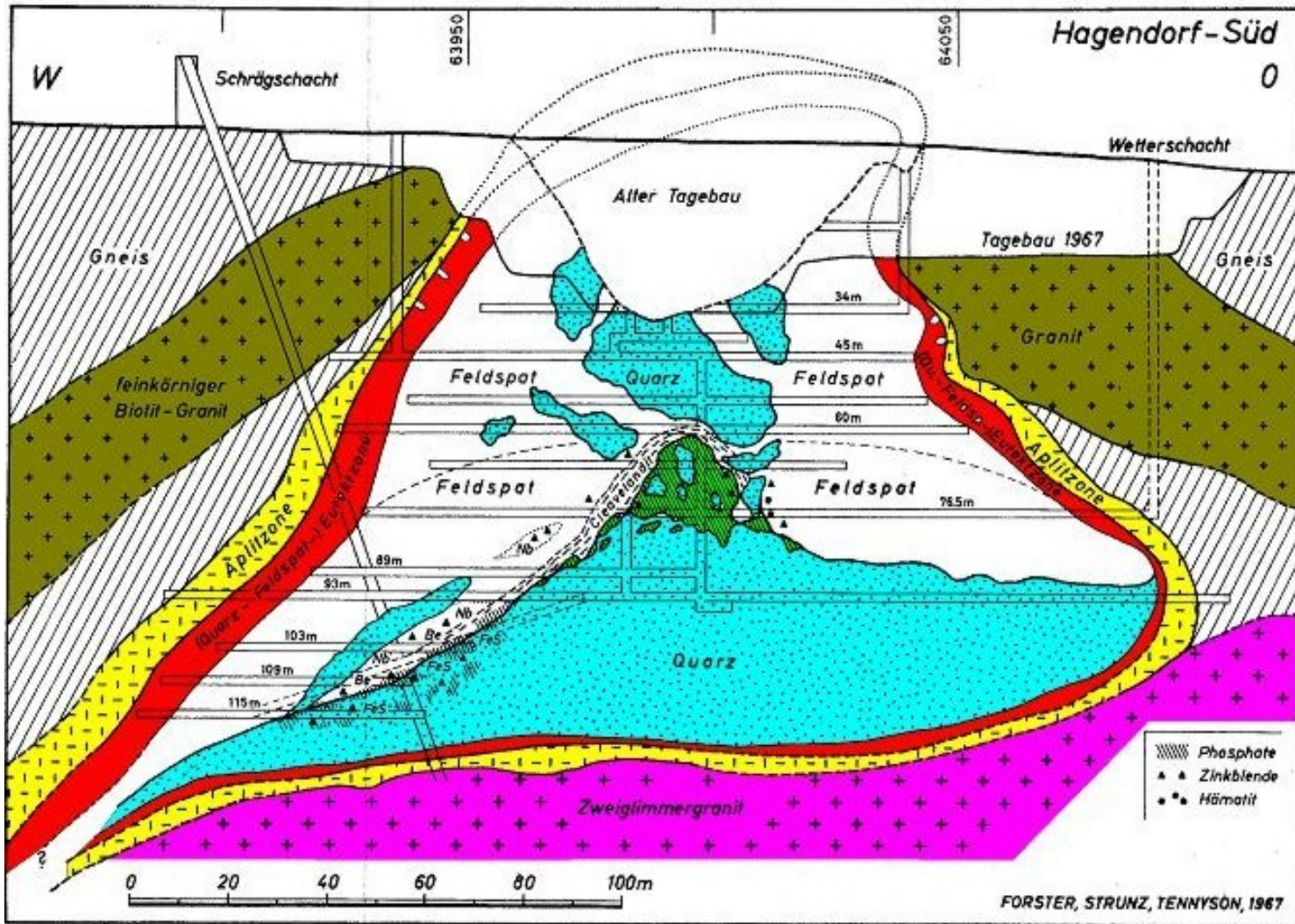




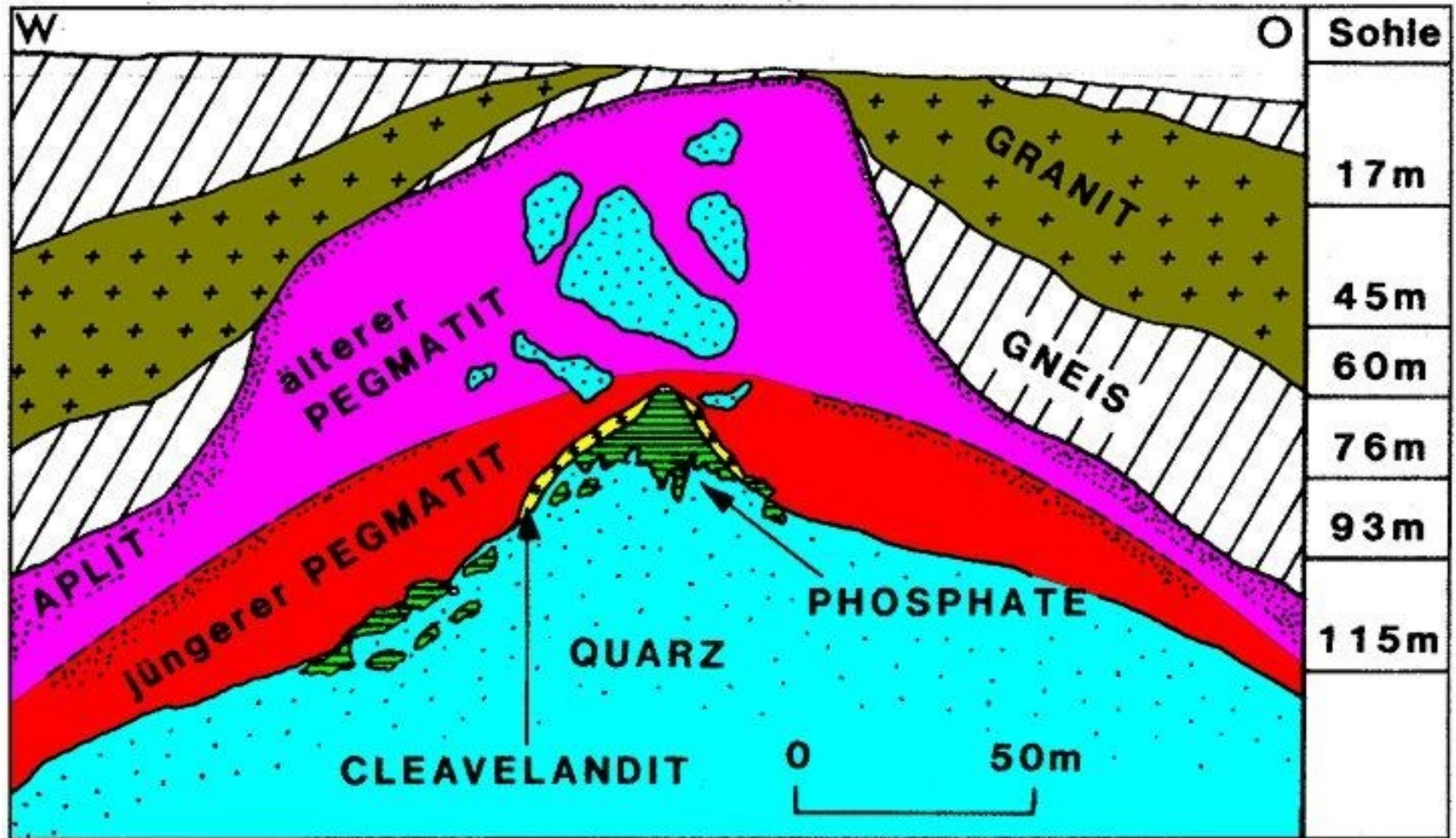
Jediná oblast v ČM se zřetelnou vazbou mezi granity a pegmatity



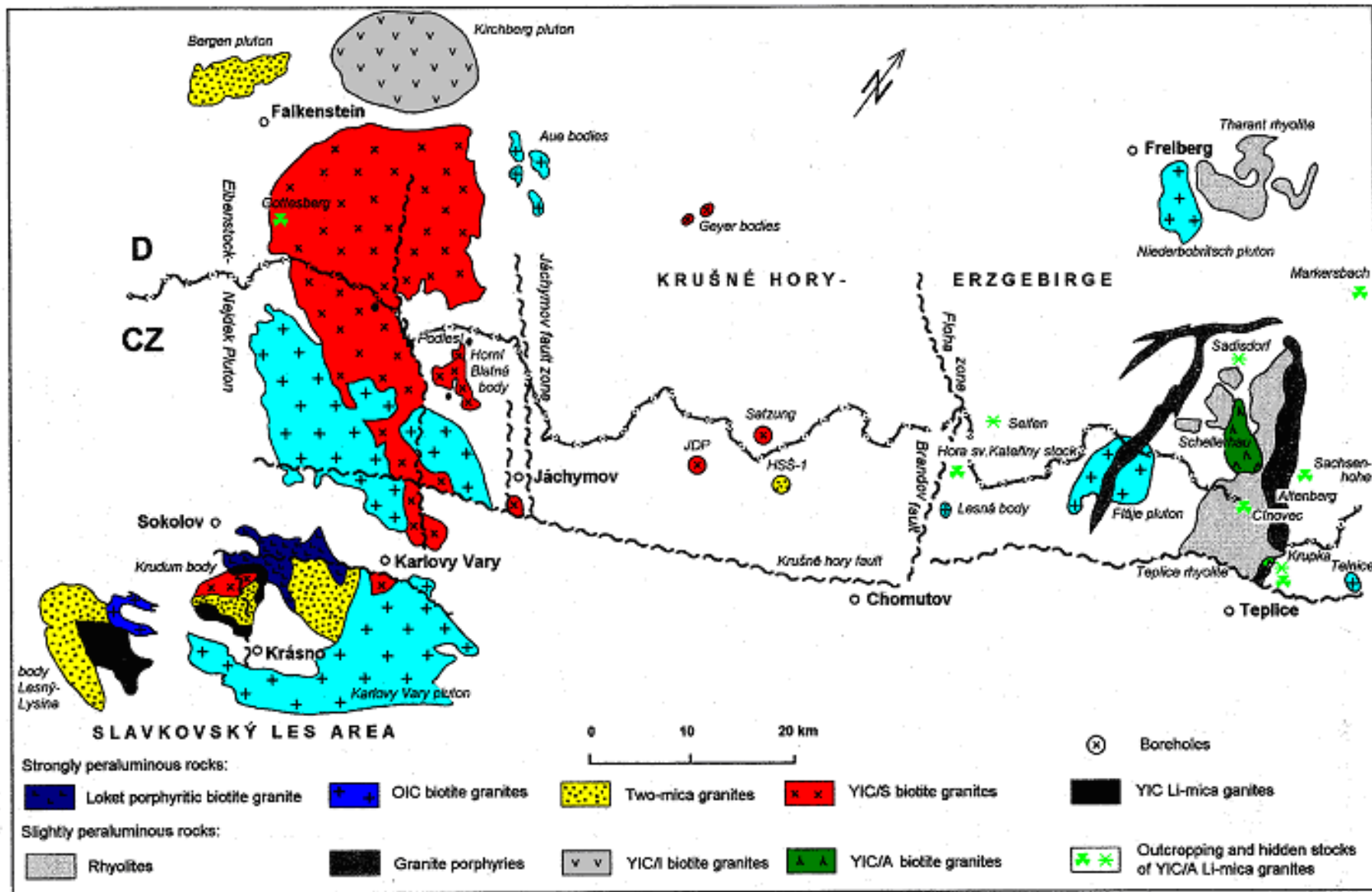
Hagendorf-jih (Schmid 1955)



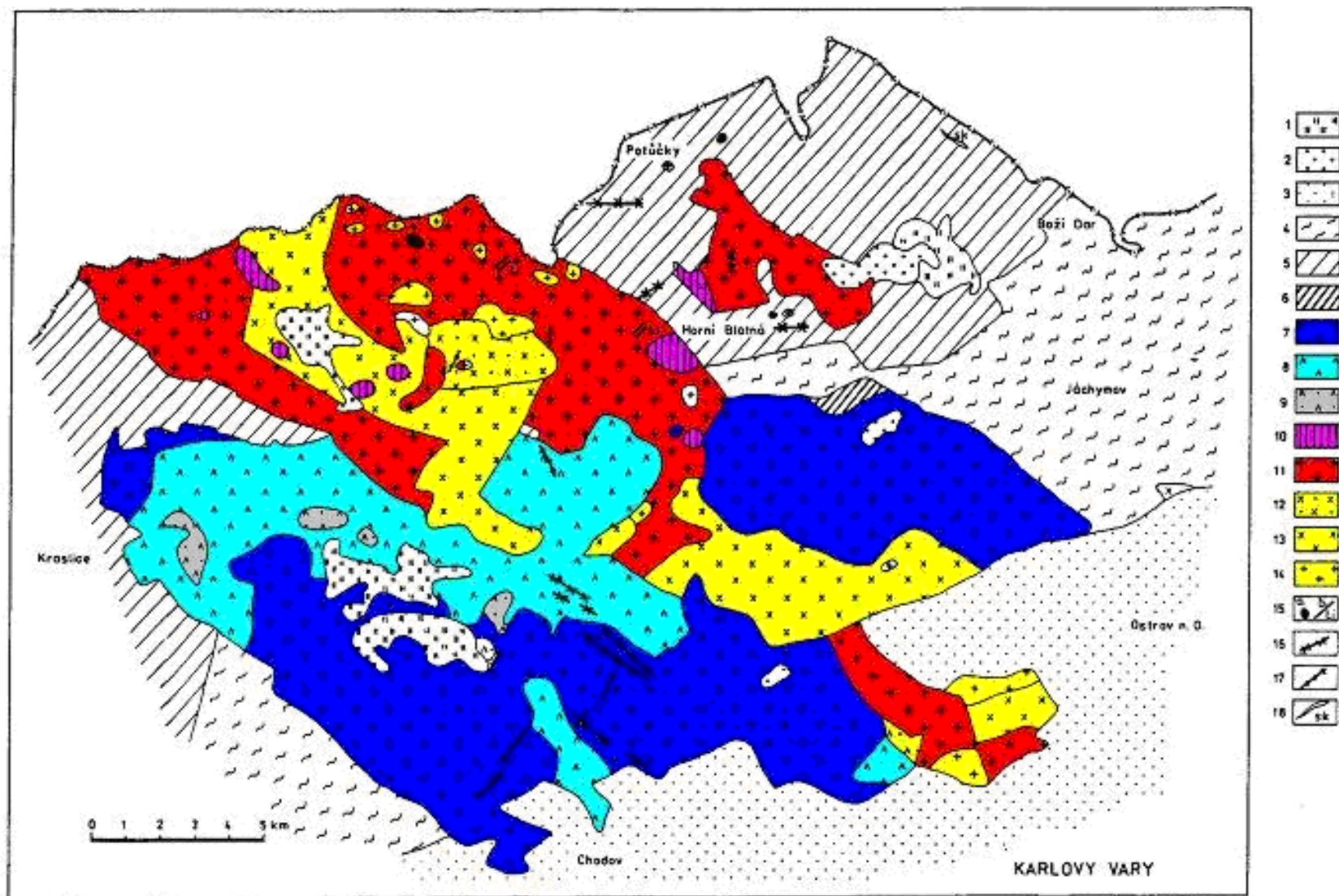
Hagendorf-jih (Uebel 1975)



Granity Krušných hor

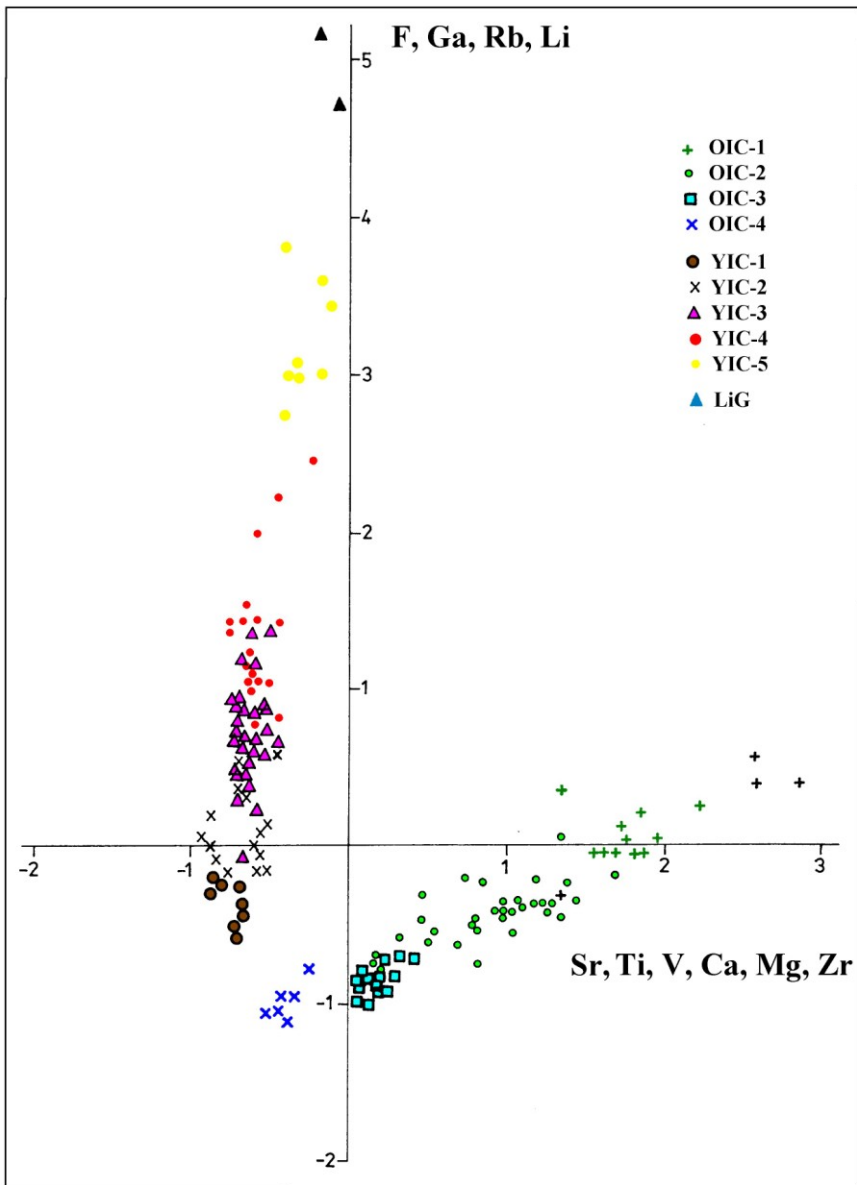


Nejdecký pluton

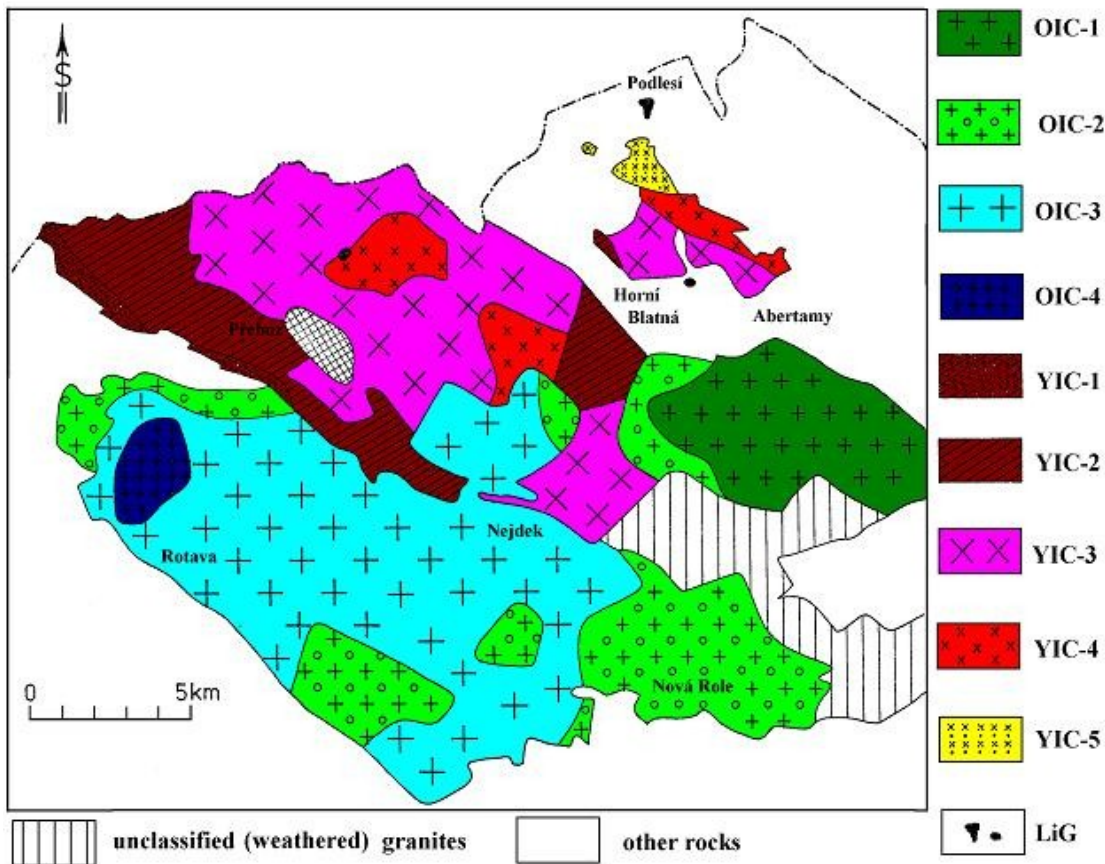


Nejdecký pluton

Geochemická systematika
na základě cca 450
pravidelně rozmístěných
vzorků (2 vzorky/km²)



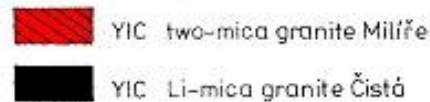
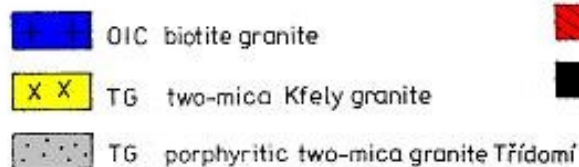
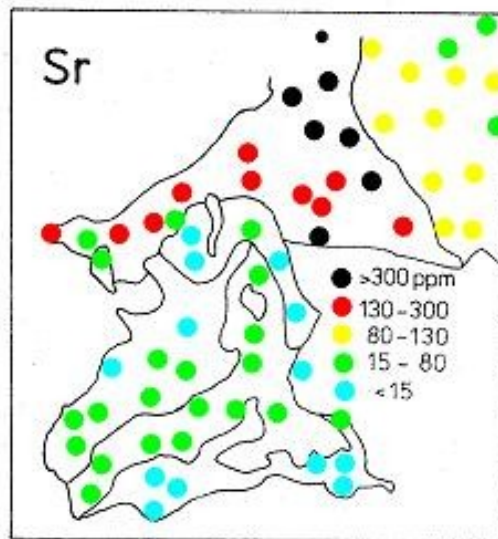
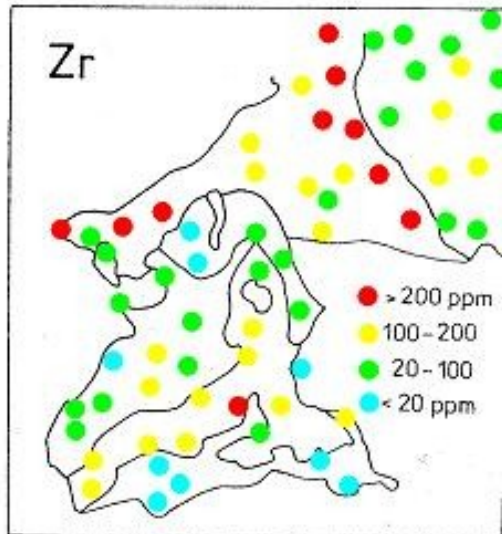
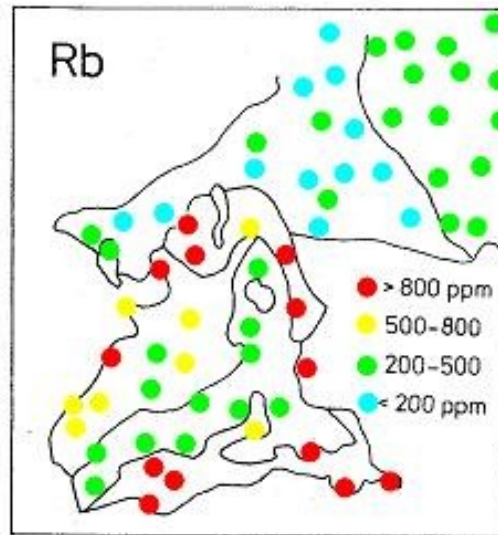
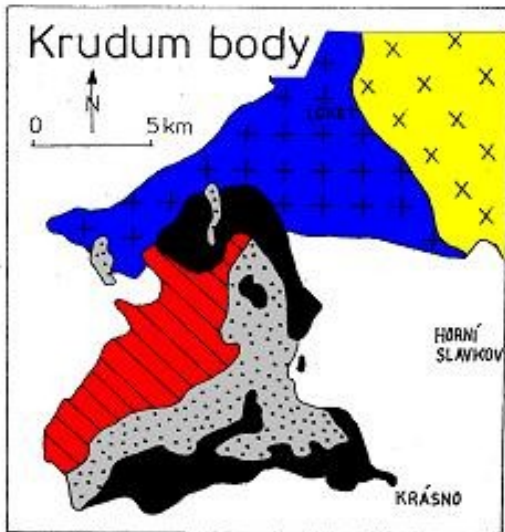
Nejdecký pluton



Aplikace regionální geochemie pro pochopení vnitřní stavby frakcionovaného plutonu prokázala malou vypovídací schopnost klasického mapování založeného pouze na textuře hornin.

Slavkovský les

V tomto případě výsledky plošné geochemie předcházející klasické mapování potvrdily.



Nejdecký pluton

