VZTAH MUSKOVITICKÝCH PEGMATITŮ KE GEOFYZIKÁLNÍM POLÍM V OBLASTI HRUBÉHO JESENÍKU

RELATIONS OF THE MUSCOVITE PEGMATITES TO THE GEOPHYSICAL FIELDS IN THE AREA OF THE HRUBÝ JESENÍK MTS., CZECHOSLOVAKIA

MILAN NOVÁK & LUBOŠ REJL

Abstract

Novák, M., Rejl, L., 1993: Vztah muskovitických pegmatitů ke geofyzikálním polím v oblasti Hrubého Jeseníku. *Acta Mus. Moraviae. Sci. nat.*, 77(1992):49–61 (with English summary).

Relations of the muscovite pegmatites to the geophysical fields in the area of the Hrubý Jeseník Mts., Czechoslovakia.

Relations between occurrences of the muscovite pegmatites (beryl-columbite subtype) and geophysical fields in the area of the Hrubý Jeseník Mts. have been discussed. The large negative gravity anomaly situated in the area of the Keprník dome and probably connected with the Žulová massif is locally rimmed by small granitoid bodies (biotite granodiorite to leucocratic muscovite granite) and related pegmatite groups especially along the expressive gravity gradient. On the basis of these observations the existence of the large Silesicum granitoid pluton, forming a basement of the western part of the Hrubý Jeseník Mts. and manifested on the land surface by the Žulová and Šumperk massifs, small granitoid bodies and pegmatites is assumed.

Key words: muscovite pegmatites, granitoids, geophysical fields, Hrubý Jeseník Mts., Czechoslovakia.

Milan Novák, Department of Mineralogy and Petrography. Moravian Museum, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czechoslovakia.
Luboš Rejl, Geophysics, Post box 62, 612 46 Brno, Czechoslovakia.

Úvod

Vztah granitických pegmatitů k mateřským granitoidním masívům a k celkovému magmatometamorfnímu vývoji je předmětem intenzivního studia (např. Ginzburg, Timofejev a Feldman 1979, Černý 1982, 1990, 1991, Shearer, Papike a Laul 1987, Černý a Meintzer 1988). Pegmatitové populace se většinou objevují v blízkosti mateřských plutonů a jejich distribuce v prostoru vykazuje řadu zákonitostí, např. pegmatitová tavenina využívá při svém pohybu tektonicky oslabených zón, vyplňuje otevřené pukliny v horninách s příznivými mechanickými vlastnostmi a se vzdáleností od mateřské intruze se zvyšuje stupeň frakcionace jednotlivých pegmatitových těles.

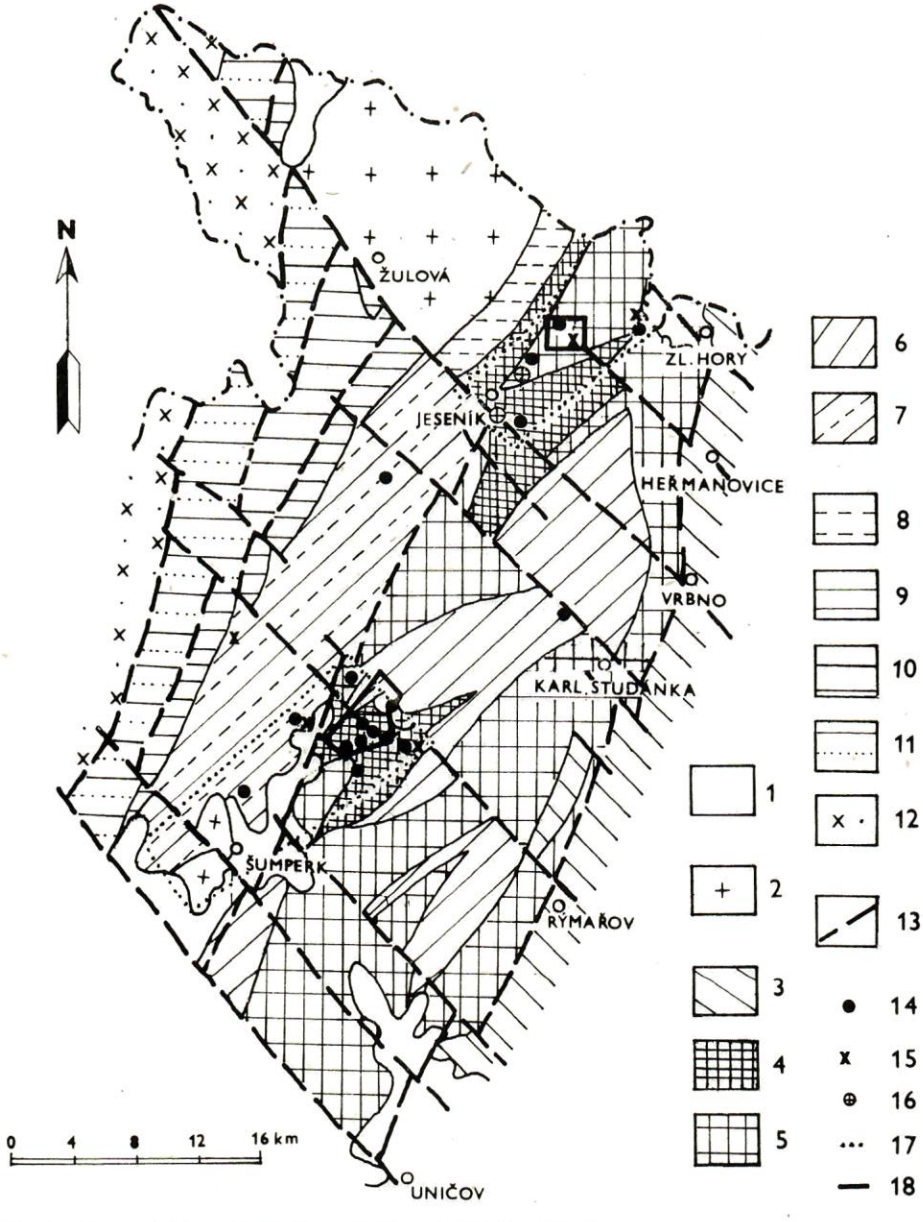
Na území Hrubého Jeseníku se granitické pegmatity vyskytují v horninách proterozoického a paleozoického stáří, které byly vícekrát metamorfovány a opakovaně porušeny tektonickými pohyby. Proto se dnes setkáváme se značně komplikovanou stavbou a také s odlišnou denudační úrovní jednotlivých tektonických bloků. Nové poznatky geofyzikálních výzkumů i studium pegmatitů umožňují diskutovat některé strukturně-geologické závislosti jejich distribuce ve studované oblasti a vztah ke geofyzikálním polím indikujícím přítomnost granitoidních masivů v podloží.

Geologické poměry

Diskuse řešící regionální i detailní geologickou stavbu zájmového území včetně užívání určité terminologie je v oblasti Jeseníků značně obsáhlá a v mnoha případech i protichůdná. Za syntetizující lze považovat práce Frankeho (1973), Skácela (1981, 1989), Mísaře et al. (1983), Chába et al. (1984, 1990), Chába a Opletala (1984), Součka (1988). Vedle názorových rozdílů týkajících se vlastního regionálně-geologického členění území nebo vymezení strukturních fenomenů (bloky, příkrovy, šupiny, střižné zóny) zde vyvstávají i rozporné otázky související s nejednotnou geologickou interpretací geofyzikálních polí. Za nejdiskutovanější můžeme považovat výrazný tíhový gradient, zhruba totožný s tzv. zónou Červenohorského sedla, indikovaný přibližně na rozhraní keprnické a desenské klenby (Čuta, Mísař a Válek 1964, Pokorný, Beneš a Šťovíčková 1985). Jeho průběh je do určité míry kopírován i výskyty granitických pegmatitů, a proto se zdá, že detailní studium vztahů mezi pegmatity a výrazným tíhovým gradientem by mohlo přispět k objasnění jejich strukturního postavení i geneze.

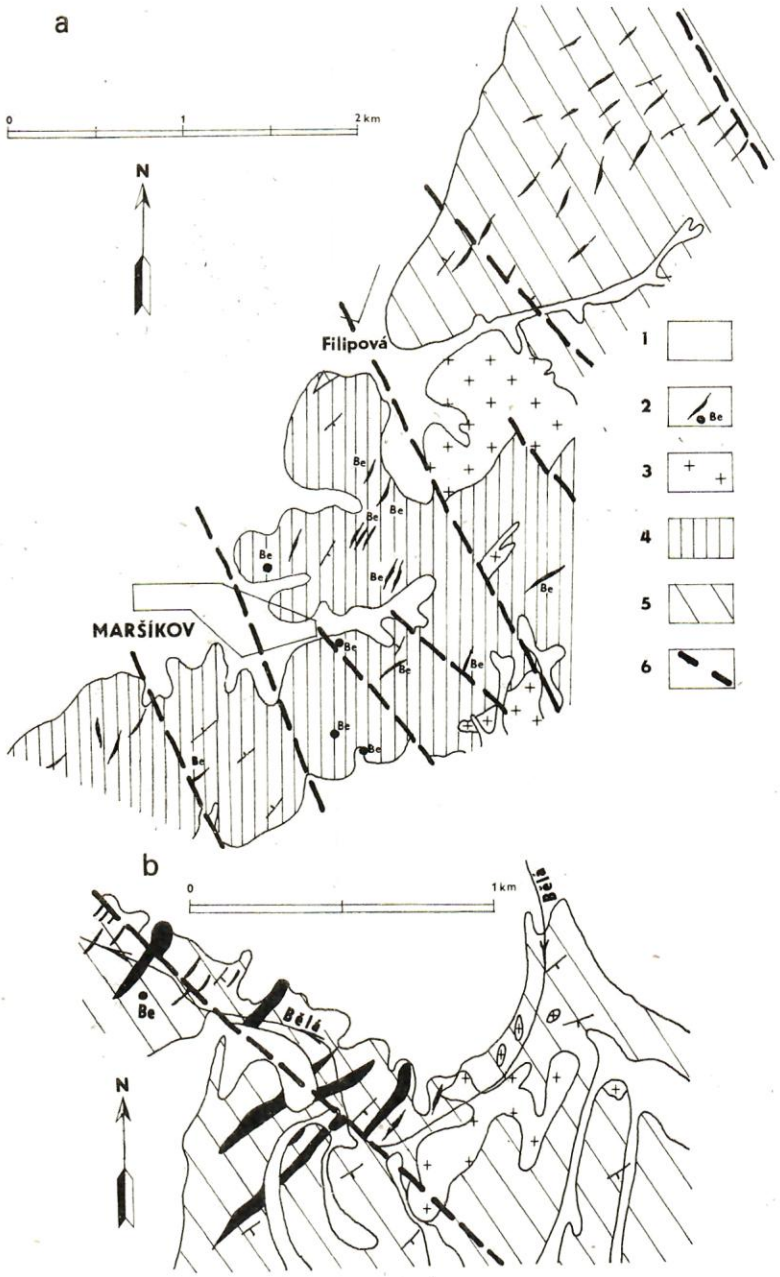
Geologická pozice a klasifikace pegmatitů Hrubého Jeseníku byla diskutována více autory, např. Pouba et al. (1962), Dostál (1964), Svoboda et al. (1966) a Staněk (1981). Pegmatity byly na základě stupně usměrnění a minerálních asociací děleny na starší syntektonické, s výrazným usměrněním konformním s variskou stavbou (starovariské) a mladší, potektonické, bez usměrnění, diskordantně pronikající variskými strukturami (mladovariské). V obou typech se objevují jak pegmatity se vzácnějšími minerály, jako jsou např. beryl, chryzoberyl, columbit, gahnit aj., tak i pegmatity bez vzácnějších minerálů obsahující pouze akcesorický granát a někdy i turmalín. Detailní studium minerálních asociací, chemického složení granátů a turmalínů a geologické pozice pegmatitů vedlo Nováka (1988) k předložení poněkud odlišného rozdělení jesenických pegmatitů. Ve studované oblasti lze vyčlenit dvě zcela odlišné skupiny pegmatitů. Do první patří velmi primitivní pegmatity s hojným turmalínem obsahujícím 40 až 60 % dravitové složky. Tyto pegmatitové žíly většinou nemají vyvinutou zonální stavbu. Akcesorický granát se svým chemickým složením velmi blíží granátům v okolních metamorfovaných horninách (srovnej Fediuková et al. 1986 a Novák 1988). Turmalínem bohaté pegmatity se vyskytují poměrně hojně především v desenské klenbě v horninách krystalinického fundamentu a jsou nejspíše proterozoického stáří (Cháb et al. 1984). Jejich regionální rozšíření nemá viditelný vztah k průběhu tíhového gradientu a tyto pegmatity nebyly dále detailně studovány.

Druhý typ pegmatitů je zastoupen převážně muskovitickými pegmatity s hojným granátem. Jen výjimečně obsahují vzácný turmalín odpovídající téměř čistému skorylu, vzácně se zvýšeným množstvím MnO. Někdy jsou přítomny také vzácnější minerály, např. beryl, chryzoberyl, columbit, zirkon, gahnit, bavenit aj. Výskyty pegmatitů jsou situovány do dvou izolovaných oblastí: jižní oblast zaujímá severozápadní až centrální část sobotínského amfibolitového masívu, metapelity nejspíše devonského i proterozoického stáří v jižní části desenské a keprnické klenby a granodiority šumperského masívu; severní oblast zahrnuje severozápadní část jesenického amfibolitového masívu, metapelity rejvízské skupiny a granodiority v okolí Širokého Brodu. Dva zcela izolované výskyty berylových pegmatitů (obr. 1), Branná a Vidly leží v severní části desenské a keprnické klenby. Pegmatit od Videl (Aichler et al. 1987) však pravděpodobně odpovídá nejvíce frakciovanému typu primitivních pegmatitů s hojným turmalínem. Směrné uspořádání i vnitřní stavba pegmatitových těles je podřízena strukturnímu trendu těchto oblastí. Pegmatity bývají konkordantně, méně často i diskordantně uložené, převládající směr žil SV–JZ (obr. 2). Minerály pegmatitů bývají často usměrněné (slídy), výjimečně s velmi výraznou lineací nově tvořených minerálů sillimanitu i chryzoberylu, přičemž intenzivně metamorfované (usměrněné) žíly se vyskytují především V od tíhového gradientu. V jižní



Obr. 1. Schematická geologická mapa oblasti Hrubého Jeseníku.
Fig. 1. Schematic geological map of the Hrubý Jeseník Mts. area.

1 – kvartérní pokryv a neogenní sedimenty, Quarternary and Neogene sediments, 2 – granitoidy, granitoids, 3 – kulm, Culm, 4 – amfibolity a příbuzné bazické horniny, amphibolites and related basic rocks, 5 – vrbenská a rejvízská skupina a skupina Červenohorského sedla, Vrbno, Rejvíz and Červenohorské sedlo groups, 6 – desenská klenba, Desná dome, 7 – keprnická klenba, Keprník dome, 8 – plášť žulovského masívu, Žulová massif mantle, 9 – skupina Branné, Branná group, 10 – velkovrbenská klenba, Velké Vrbno dome, 11 – staroměstské krystalinikum, Staré Město crystalline complex, 12 – lugikum, Lugicum, 13 – zlomy, faults, 14 – výskyty pegmatitů s Be-minerály, occurrences of the pegmatites containing Be-minerals, 15 – drobné výskyty granitoidů, small occurrences of granitoids, 16 – výskyty pegmatoidních granitů, occurrences of the pegmatoid granites, 17 – hranice pegmatitových oblastí, border of the pegmatite districts, 18 – omezení map na obr. 2, limit of the maps on Fig. 2.



Obr. 2. Schematická geologická mapa částí jižní (a) a severní (b) pegmatitové oblasti.
Fig. 2. Schematic geological map of the parts of the southern (a) and northern (b) pegmatite districts.

1 – kvarterní pokryv, Quarternary sediments, 2 – výskyty pegmatitů s Be-minerály, occurrences of the pegmatites containing Be-minerals, 3 – granodiority, granodiorites, 4 – amfibolity, amphibolites, 5 – metapelity, metapelites, 6 – zlomy, faults. Podle Dostála (1964) a Mísaře (1958), zjednodušeno a upraveno. According to Dostál (1964) and Mísař (1958), simplified and modified.

oblasti lze také pozorovat velmi slabé usměrnění pegmatitů na Z od tíhového gradientu (Ostředek, Velké Losiny). V severní oblasti jsou pegmatity přítomny v metamorfitech sillimanitové a staurolitové zóny, v jižní oblasti metamorfní zónografie chybí, charakter zdejších metamorfitů se však velmi blíží severní oblasti. Nápadné je ostré omezení obou pegmatitových pásem příčnou tektonikou sz.–jv. směru. Severní oblast je limitována na J zhruba okrajovým zlomem lugika, resp. skupinou dislokací souvisejících s opavským zlomem (obr. 1). Pásmo pegmatitů v jižní oblasti je na J vymezeno bušínským zlomem, na S komplikovanou tektonickou zónou související se zlomem klepáčovským.

Magmatické horniny se vyskytují v několika izolovaných tělesech zhruba v oblasti tíhového gradientu, ale i Z a V od něj (obr. 1). Vedle žulovského masívu, ležícího mimo výskyty muskovitických pegmatitů, jsou největšími tělesy šumperský granodioritový masív a masív poblíž Širokého Brodu, tvořené v obou případech biotitickým granodioritem až leukokratním adamellitem (Mísař 1958, 1959, Cháb et al. 1990). Drobnější tělesa žilného charakteru složená z biotitických granodioritů jsou uváděna z oblasti mezi Hanušovicemi a Horní Lipovou (Mísař 1958, Skácel 1981, Šitavanc a Souček 1983). Další petrograficky málo zpracovaná tělesa magmatitů jsou např. masív Rudné u Vernířovic a leukokratní muskovitické granity až pegmatoidní granity s akcesorickým granátem z Čertových kamenů na z. svahu Zlatého chlumu a z lomu v Bukovicích. U většiny magmatických hornin z Hrubého Jeseníku chybí detailnější petrografická a geochemická data, takže uvedená tělesa nelze geneticky jednoznačně spojovat.

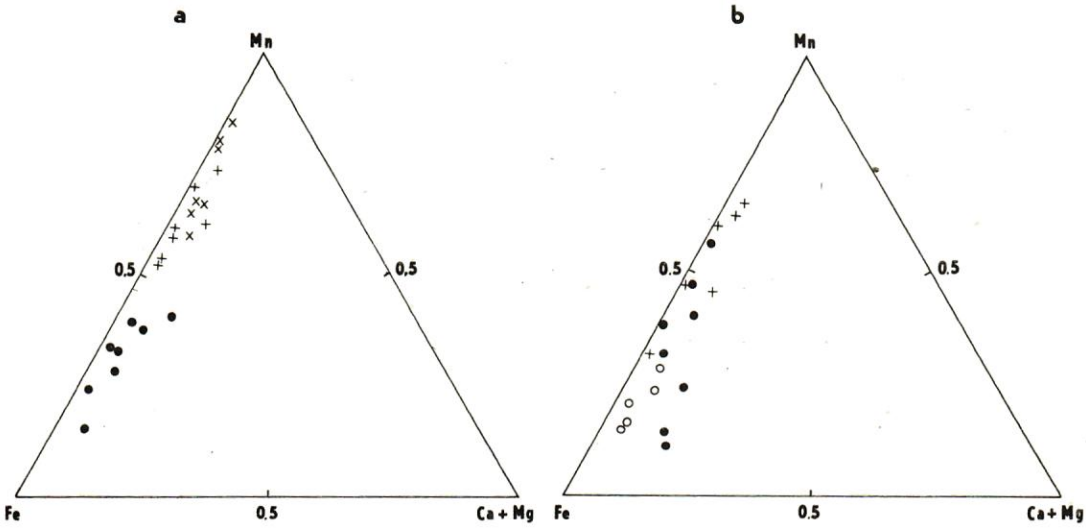
Muskovitické pegmatity bez turmalínu

Tento typ pegmatitů byl jako samostatná skupina definován Novákem (1988). Především na základě minerálních asociací byly vyčleněny tři podskupiny: biotitické až muskovitické pegmatity s akcesorickým granátem (Fe > Mn) a bez dalších akcesorických minerálů, muskovitické pegmatity s K-živcem a albitem obsahující granát (Fe ~ Mn) a hojné akcesorické minerály (beryl, gahnit, columbit aj.) a muskovitické pegmatity s albitem bez K-živce obsahující granát (Fe >> Mn a hojné akcesorie (beryl, chryzoberyl, columbit, gahnit aj.). Biotitické typy se vyskytují především v granitoidních masívech, muskovitické typy jsou spíše vázány na metamorfované horniny.

Jednotlivé podskupiny pegmatitů se liší stupněm frakcionace (obr. 3), který se zvyšuje od primitivních biotitických a muskovitických pegmatitů a pegmatoidních granitů po muskovitické pegmatity bez K-živce s hojnými akcesoriemi. Texturní diferenciace jednotlivých těles není jednoznačně spojená se stupněm frakcionace. Primitivní biotitické pegmatity a některé muskovitické typy bývají výrazně zonální, velká část muskovitických pegmatitů je ale nezonální nebo jsou texturní jednotky rozmístěny v tělese zcela nepravidelně. Detailní popis stavby pegmatitových těles a jejich mineralogii uvádějí např. Pokorný a Staněk (1951), Mísař (1958, 1959), Dostál (1964, 1966), Procházka (1966), Staněk (1980) a Černý, Novák a Chapman (v tisku).

Obě pegmatitové oblasti se od sebe poněkud liší. V jižní oblasti nebyly dosud zjištěny pegmatoidní granity a stupeň frakcionace pegmatitů, hlavně poměr Mn/Mn+Fe (obr. 3 a 4) a v menší míře i poměr Ta/Ta+Nb (obr. 4) jsou vyšší. Geologická posice je v obou oblastech velmi podobná (obr. 2). Převládající směr žil SV–JZ, časté je konkordantní uložení pegmatitových těles především v horninách s výraznější foliací (svory, ruly). Velmi zajímavá je přítomnost metamorfovaných pegmatitů s nově tvořenými minerály chryzoberylem a sillimanitem a s výraznou foliací a lineací v obou studovaných oblastech. Nejspíše naznačují přítomnost střižných zón, např. lokalita Schinderhübel u Maršíkova (Černý, Novák a Chapman – v tisku).

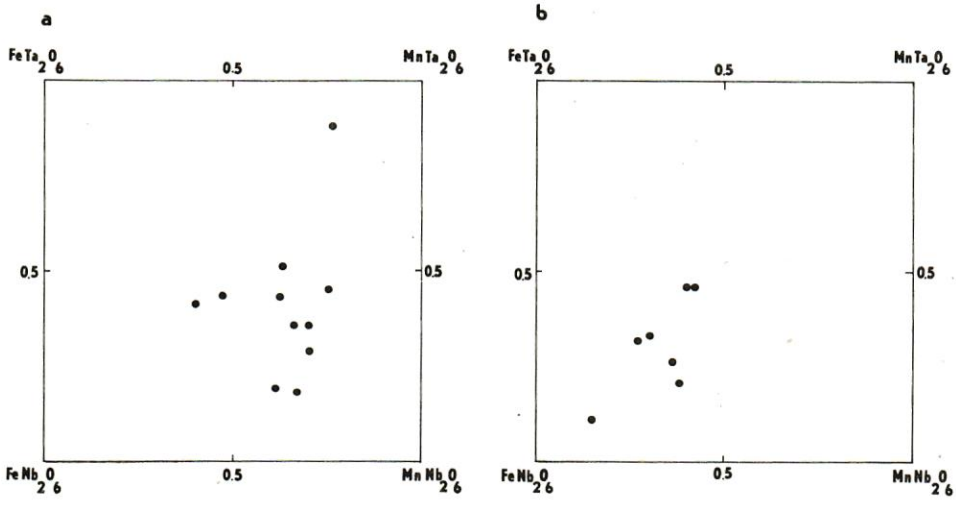
Minerální asociace pegmatitů, hlavně hojný výskyt muskovitu, úzké vztahy k metamorfnímu vývoji hostitelských hornin i charakter jejich hlavní metamorfózy odpovídající přechodnímu střednětlakému až přechodnímu nízkotlakému typu (Souček 1978, René



Obr. 3. Chemické složení granátů v diagramu Fe–Mn–Ca+Mg z jižní (a) a severní (b) pegmatitové oblasti.

Fig. 3. Chemical composition of garnets in the diagram Fe–Mn–Ca+Mg from the southern (a) and northern (b) pegmatite districts.

Prázdné kroužky – pegmatoidní granity, open circles – pegmatoid granites; plné kroužky – jednoduché pegmatity bez vzácných akcesorií, solid circles – simple pegmatites without rare accessories; křížky – pegmatity s K-živcem, albitem a vzácnými akcesoriemi, crosses – pegmatites with K-feldspar, albite and rare accessories; ležaté křížky – pegmatity bez K-živce, s albitem a vzácnými akcesoriemi, horizontal crosses – K-feldspar-free pegmatites with albite and rare accessories.



Obr. 4. Chemické složení oxidů Nb, Ta v diagramu $FeNb_2O_6$–$MnNb_2O_6$–$MnTa_2O_6$–$FeTa_2O_6$ z jižní (a) a severní (b) pegmatitové oblasti.

Fig. 4. Chemical composition of Nb, Ta-oxide minerals in the diagram $FeNb_2O_6$–$MnNb_2O_6$–$MnTa_2O_6$–$FeTa_2O_6$ from the southern (a) and northern (b) pegmatite districts.

1983, Cháb et al. 1990) naznačují, že studované muskovitické pegmatity bez turmalínu mohou představovat přechodný typ mezi pegmatity vzácných prvků (beryl-columbitový typ) a slídonosnými pegmatity (srovnej Ginzburg, Timofejev a Feldman 1979 a Černý 1989). Jejich stáří je označováno za variské (např. Mísař 1958, 1959, Pouba et al. 1962, Dostál 1964, Staněk 1981, Cháb et al. 1990). Absolutní stáří pegmatitu z Maršíkova, zhruba 320 MA (K/Ar metoda) (ústní sdělení B. Koverdýnský) tomu odpovídá, je však poněkud vyšší, než by vyplývalo z jejich pozice ve variské orogenezi (Cháb et al. 1990). Uvedení autoři předpokládají jejich intruzi zhruba současně s výstupem těles granitoidů, tj. asi před 260 MA (K/Ar metoda), až po odeznění, případně v průběhu regionální metamorfózy M 4.

Vztah pegmatitů ke geofyzikálním polím

V gravimetrických a magnetických podkladech dominuje ve studované oblasti rozsáhlá elevační struktura pokrývající celou V část Hrubého Jeseníku (desenská klenba) i část Nízkého Jeseníku (tzv. andělskohorská tíhová anomálie) (Daňko a Rejl 1990), (obr. 5 a 6). Tato elevace je oddělena výrazným tíhovým gradientem od tíhového i magnetického minima nad keprnickou klenbou. Na základě intensity a průběhu zmíněného gradientu byl této geofyzikální diskontinuitě přičten dokonce charakter blokového rozhraní (Pokorný, Beneš a Šťovíčková 1985). Tato interpretace však vyvolává zpětně řadu diskusí, zejména při hledání hranice silesikum-lugikum v prostoru ramzovského nebo nýznerovského nasunutí (např. Skácel 1981, Mísař et al. 1983). V regionálních gravimetrických podkladech vymezený značně přímočarý gradient, jehož projevy jsou nejintenzivnější při z. okrajích jesenického a sobotínského amfibolitového masívu, doznává v nových podrobnějších tíhových podkladech (Rychtár a Rybák 1990) určitého zeslabení a dokonce lze pozorovat i lokální vyklenutí záporných tíhových polí směrem k SV do desenské klenby, tedy do prostoru tíhového maxima.

Všimněme si nyní prostorového a strukturního postavení pegmatitů a granitoidních hornin vůči výše zmiňovanému výraznému tíhovému gradientu, popř. vůči jiným geofyzikálním polím. Jednotlivé lokality muskovitických pegmatitů bez turmalínu jsou situovány jak na V, tak i na Z od tíhového gradientu. Nejsou jim nijak limitovány, i když se zdá, že poněkud hojnější jsou V od něj. Poněkud odlišná situace je v rozšíření granitoidních těles hornin, kde hlavní masa granitoidů vystupujících na povrch je vázána do prostoru Z od tíhového gradientu (žulovský a šumperský masív). V oblasti gradientu nebo V a SV od něj jsou známy jen izolované masívky menších rozměrů (Rudná, Široký Brod), přičemž u některých se předpokládá genetická příbuznost k žulovskému masívu (Mísař 1958, Skácel 1981).

Prostorová závislost výskytu pegmatitů a granitoidních hornin ke geofyzikálním polím je evidentní, a to jak k polím Δg, tak i k ΔT. Výskyty jsou řazeny nejen směrově do os jednotlivých geofyzikálních struktur (obr. 5 a 6), ale i plošně, např. vazba na záporné tíhové anomálie a členité magnetické anomálie. Je však zjevně limitována geofyzikálně dobře definovanými příčnými strukturami (zlomy, kry). V tíhovém poli se těleso granitoidních hornin u Šumperka nachází ve výrazném minimu, které sv. směrem snížením pole ovlivňuje průběh a intenzitu popisovaného výrazného regionálního tíhového gradientu v okolí Sobotína a Loučné nad Desnou. Dílčí tíhové minimum lze zaregistrovat i ve větší vzdálenosti směrem k SV v prostoru desenské klenby, která je jako celek tíhově pozitivní. Převážná část pegmatitů a menších granitoidních těles je v této oblasti situována právě do tohoto minima v pokračování šumperského masívu. Podobná situace je v oblasti V od žulovského masívu v severní pegmatitové oblasti. Charakter tíhového pole dovoluje vyslovit domněnku o možném propojení žulovského a šumperského masívu v podloží keprnické klenby (srovnej Rychtár a Rybák 1990).

Obr. 5. Gravimetrická mapa oblasti Hrubého Jeseníku.
Fig. 5. Gravimetric map of the Hrubý Jeseník Mts. area.

Obr. 6. Aeromagnetická mapa oblasti Hrubého Jeseníku.
Fig. 6. Aeromagnetic map of the Hrubý Jeseník Mts. area.

V magnetickém poli je evidentní vazba pegmatitů i granitoidních hornin na velmi rozbité lineární anomálie směru SV–JZ, které jsou vyvolány jednak bazickými vulkanity, a jednak i dalšími horninami obsahujícími remobilisovaný magnetit (granitoidy, metapelity). Pro strukturně-geologické úvahy má značný význam snížení pole ΔT v prostoru desenské klenby mezi klepáčovským zlomem a okrajovým zlomem lugika. Zde muskovitické pegmatity bez turmalínu chybí (s výjimkou lokality Branná situované značně na Z), naopak jsou zde velmi hojné turmalínické pegmatity nejspíše proterozoického stáří.

Z hlediska geofyzikálního a následně i strukturně-geologického je třeba upozornit na nápadnou shodu ve směrovém uspořádání pegmatitů a granitoidních hornin vůči geofyzikálním polím. Jednotlivé výskyty nápadně sledují směry hlavních os SV–JZ a to u polí Δg i ΔT. Tento převažující směrový trend je patrný jak na V od výrazného tíhového gradientu, kde je pole členitější, tak na Z. To může znamenat, že zde existovala přímá či nepřímá strukturní závislost. Dále je nutno poznamenat, že směry anomálií rozhodujících geofyzikálních polí a také výskyty pegmatitů a granitoidních hornin se do určité míry ztotožňují s vrásovými směry V3, které zde byly geologicky interpolovány. Ve stejných směrných pásmech byl zaznamenán i zvýšený metamorfní gradient zaregistrovaný ve vrbenské skupině i dále v kulmu (Hrouda 1979).

Směrová shoda anomálních polí a jejich úzká vazba na popisované výskyty pegmatitů a granitoidních hornin jak v desenské, tak v keprnické klenbě i v jejich obalových jednotkách naznačují strukturní sblíženost. Z geofyzikálních podkladů je možno upozornit na přednostní vazbu pegmatitů na sz. křídla geofyzikálně interpretovaných obloukovitých elevačních magnetických i gravimetrických struktur v desenské klenbě.

Diskuse a závěr

Detailní studium muskovitických pegmatitů a jejich minerálů v jižní oblasti (sz. až centrální část sobotínského amfibolitového masívu, metapelity v j. části desenské i keprnické klenby, granodiority šumperského masívu) a severní oblasti (sz. část jesenického amfibolitového masívu, metapelity rejvízké skupiny, granodiority v okolí Širokého Brodu) prokázalo velmi nápadnou podobnost obou oblastí projevující se srovnatelnými minerálními asociacemi, chemickým složením některých minerálů (granát, Nb, Ta oxidy), projevy metamorfózy (přítomnost asociace sillimanit+chryzoberyl, usměrnění muskovitu) i podobným tvarem a texturním vývojem pegmatitových těles. Jedná se o jednotnou populaci pegmatitů stejného stáří a s podobnými magmatickými zdroji příslušejícími jednomu magmatickému cyklu. Zjištěné rozdíly ve stupni frakcionace a texturní diferenciace obou oblastí i přítomnost leukokratních pegmatoidních granitů pouze v severní oblasti nejsou zásadního charakteru a mohou být jen odrazem různé denudační úrovně nebo projevem poněkud odlišného vývoje.

Předpoklad jednotného magnetického zdroje naznačuje v souhlase s geofyzikálním obrazem studované oblasti a i s názory jiných autorů (např. Bedereke 1953, Mísař 1959, Rychtár a Rybák 1990, Cháb et al. 1990) existenci mohutného granitoidního tělesa, pro které používáme v této publikaci pracovního názvu silezický granitoidní pluton. Nejspíše podestýlá z. část Hrubého Jeseníku, na V ohraničenou zhruba výrazným tíhovým gradientem. Dílčí vyklenutí negatívního tíhového pole sv. směrem v prostoru jesenického a sobotínského amfibolitového masivu spolu s výskyty pegmatitů a drobných těles granitoidů v těchto snížených polích svědčí o pravděpodobném pronikání granitoidů silezického plutonu i do hornin desenské klenby, tedy za hranici tíhového gradientu. Granitoidní horniny vycházejí na den v podobě drobných masívů, pňů a žil složených z biotitických granodioritů, leukokratních muskovitických až dvojslídných pegmatoidních granitů a převážně muskovitických pegmatitů. V jižní oblasti jsou to masív usměrněného granitu Rudné a pegmatitové žíly, v severní oblasti se jedná o drobné granodioritové masívy u Širokého Brodu a Ondřejovic, výskyty pegmatoidních granitů na Čertových kamenech a v Bukovicích a o pegmatitové žíly.

Povrchově nejvýraznějšími projevy silezického granitoidního plutonu zvýrazněného mohutnou negativní tíhovou anomálií jsou šumperský granodioritový masív a především těleso žulovského masívu ležící v s. až sz. části této anomálie. Jeho genetické spojení s granodioritovými tělesy i pegmatity v severní oblasti (oblast SV od města Jeseníku) je předpokládáno více autory (např. Mísař 1958, Pouba et al. 1962, Svoboda et al. 1964, Skácel 1981), možnost propojení žulovského masívu se šumperským masívem uvažují Mísař (1959), Rychtár a Rybák (1990) a Cháb et al. (1990). Pro detailnější diskusi o vztazích mezi granitoidy v celé oblasti však zatím chybí dostatek geochemických, petrografických a petrofyzikálních údajů.

Žulovský masív také obsahuje řadu pegmatitových žil. Většinou se jedná o drobné převážně biotitické pegmatity, jen někdy texturně diferencované. Typickou akcesorií je allanit, méně často se objevují také granát, titanomagnetit, fergusonit, monazit, sulfidy (Staněk 1981) a nově byl zjištěn také gadolinit. Uvedená minerální asociace velmi dobře odpovídá allanit-monazitovému, vzácně snad až gadolinitovému subtypu, zatímco muskovitické pegmatity Hrubého Jeseníku obsahující beryl představují více frakciovaný beryl-columbitový subtyp (srovnej Černý 1990). Rozdíl ve stupni frakcionace pegmatitů obou oblastí zřejmě odráží chemické složení mateřských granitoidů, popřípadě i hornin, jimiž granitoidy pronikají. Na Žulovsku jde o poněkud bazičtější horniny (amfibol-biotitické diority a křemenné diority až leukokratní biotitické granity – Svoboda et al. 1964), v oblasti Hrubého Jeseníku kyselejší typy (biotitický granodiorit až leukokratní muskovitické granity – Mísař 1959, Cháb et al. 1990). Přes viditelné rozdíly ve stupni frakcionace vykazují pegmatity obou oblastí podobné geochemické rysy, především nedostatek B, P a F.

Postavení muskovitických pegmatitů bez turmalínu ve variské orogenezi Hrubého Jeseníku není podle našeho názoru zcela jasné. Zřetelný vztah granitoidů i pegmatitů k vrásovým strukturám V3 ale naznačuje některé strukturně-tektonické vztahy. Cháb et al. (1990) předpokládají, že intruze granodioritů a pegmatitů následovala až po metamorfóze M 4, případně ji doprovázela. Zřetelné usměrnění velké části pegmatitových těles a někdy zcela zřejmá progresivní metamorfóza některých žil, která dosahuje až podmínek sillimanitové zóny (Dostál 1964, Franz a Morteani 1984, Černý, Novák a Chapman v tisku) a kterou lze zjednodušeně vyjádřit např. rovnicí beryl + muskovit = chryzoberyl + sillimanit jsou v rozporu s tímto názorem. Shodná orientace strukturních prvků (lineace, foliace) v metamorfovaném pegmatitu Schinderhübel u Maršíkova a v okolních horninách (Dostál 1966) naznačují, že se při jejich metamorfóze výrazně uplatnil orientovaný tlak (střižná zóna). Pegmatity by mohly být starší než metamorfóza M 4, možná, že byly metamorfovány při metamorfóze M 3 spojené v severní části Hrubého Jeseníku s lokální refoliací. Přesto ale nelze vyloučit možnost, že lokální střižné zóny, které ovlivnily usměrnění a místy způsobily výraznou metamorfózu pegmatitů, jsou relativně mladší a nejsou Chábem et al. (1990) ve variském metamorfním vývoji zachyceny vzhledem k jejich lokálnímu rozšíření.

Závěrem autoři děkují dr. J. Dvořákovi, dr. J. Chábovi a především dr. M. Sukovi za kritické připomínky k práci.

SUMMARY

Related pegmatite groups (muscovite pegmatites of the beryl-columbite subtype) have been distinguished on the basis of their mineral assemblages, mineral chemistry and geological setting in the area of the Hrubý Jeseník Mts. They are located in two isolated districts situated along the zone of the expressive gravity gradient limiting the eastern border of the large negative gravity anomaly. It extends the area of the Keprník dome and seems to be connected with the Žulová massif area. Space relations between muscovite pegmatites and the large negative gravity anomaly and obvious genetic relations between muscovite pegmatites and associated small granitoid bodies (biotite granodiorite to leucocratic muscovite granite) indicate the existence of

the large Silesicum granitoid pluton. It may form a basement of the western part of the Hrubý Jeseník Mts., manifested on the land surface by the Žulová and Šumperk massif, small granitoid bodies (Hanušovice, Široký Brod, Ondřejovice, Jeseník) and numerous muskovite pegmatites (beryl-columbite subtype). Pegmatites occurring within the Žulová massif correspond to the less fractionated allanite-monazite to gadolinite subtype with geochemical features (low B, P and F contents) very similar to the muscovite pegmatites of the Hrubý Jseník Mts.

Distinct metamorphism of some pegmatite dykes in both pegmatite districts of the Hrubý Jeseník Mts., characterized by the simplified mineral reaction – beryl + muscovite = chryzoberyl + sillimanite, indicates the originating of these pegmatites before the last metamorphic event M 4 (Cháb et al. 1990), or this newly-formed assemblage represents a product of some local metamorphic process, not recognized by these authors.

LITERATURA

AICHLER, J., FIŠERA, M., JILEMNICKÁ, L., ZOUBKOVÁ, L., 1986: Metapegmatit s berylem z Videl, Hrubý Jeseník. *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.*, 71:22–33.

BEDEREKE, E., 1953: Regionalmetamorphose und Granitaufstieg. *Geol. Rdsch.*, 41:33–40.

ČERNÝ, P., 1982: Petrogenesis of granitic pegmatites. In Granitic Pegmatites in Science and Industry. ČERNÝ, P., ed., Mineral. Assoc. Can., Short Course Handbook 8, 405–462.

ČERNÝ, P., 1990: Distribution, affiliation and derivation of rare-element granitic pegmatites in the Canadian Shield. *Geol. Rdch.*, 79:183–226.

ČERNÝ, P., 1991: Fertile granites of the Precambrian rare-element pegmatite fields: is geochemistry controlled by tectonic setting or source lithologies? *Precamb. Res.*, v tisku.

ČERNÝ, P., MEINTZER, R. E., 1988: Fertile granites in the Archean and Proterozoic fields of rare-element pegmatites: Crustal enviroment, geochemistry and petrogenetic relationships. In Recent Advances in the Geology of Mineral Deposits. TAYLOR, R. P., STRONG, D. F., eds., CIM Spec. Vol, 39:170–207.

ČERNÝ, P., NOVÁK, M., CHAPMAN, R., v tisku: Effects of sillimanitegrade metamorphism and shearing on Nb, Ta oxide minerals in granitic pegmatites: Maršíkov, northern Moravia, Czechoslovakia. *Canad. Mineralogist.*

ČUTA, J., MÍSAŘ, Z., VÁLEK, R., 1964: Interpretace tíhového pole severovýchodního okraje Českého masívu. *Sbor. geol. Věd, Užit. Geofyz.*, 3:157–188.

DAŇKO, J., REJL, L., 1990: Regionální zhodnocení gravimetrických a aeromagnetických podkladů z oblasti Jeseníků. *Sbor. geol. Věd, Lož. geol., mineral.*, 29:67–78.

DOSTÁL, J., 1964: Geologicko-petrografické poměry okolí Maršíkova – Mineralogické studium aktinolitu ze Sobotína. Dipl. práce, MS Př. f. UK Praha.

DOSTÁL, J., 1966: Mineralogische und petrographische Verhältnisse von Chrysoberyll-Sillimanit-Pegmatit von Maršíkov. *Acta Univ. Carol., Geol.*:261–270.

FEDIUKOVÁ, E., FIŠERA, M., CHÁB, J., KOPEČNÝ, V., OPLETAL, M., RYBKA, R., 1986: Garnets of the predevonian rocks in the eastern part of the Hrubý Jeseník Mts. (North Moravia, Czechoslovakia). *Acta Univ. Carol., Geol.*, :197–234.

FRANKE, W., 1973: K vývoji a stavbě geologických jednotek v oblasti ramzovského nasunutí (sv. okraj Českého masívu). *Čas. Mineral. Geol.*, 18:253–265.

FRANZ, G., MORTEANI, G., 1984: The formation of chrysoberyl in metamorphosed pegmatites. *J. Petrology*, 25:27–52.

GINZBURG, A. I., TIMOFEJEV, I. N., FELDMAN, L. G., 1979: Osnovy geologii granitnych pegmatitov. Nedra Moskva.

HROUDA, F., 1979: The strain of magnetic anisotropy in rocks of the Nízký Jeseník Mts. (Czechoslovakia). *Sbor. geol Věd, Užit. Geofyz.*, 16:27–62.

CHÁB, J., FEDIUKOVÁ, E., FIŠERA, M., NOVOTNÝ, P., OPLETAL, M., SKÁCELOVÁ, D., 1984: Problémy tektonického a metamorfního vývoje východního okraje Hrubého Jeseníku. *Sbor. geol. Věd, Geol.*, 39:27–72.

CHÁB, J., FEDIUKOVÁ, E., FIŠERA, M., NOVOTNÝ,P., OPLETAL, M., 1990: Variská orogeneze v sileziku. *Sbor. geol. Věd, Lož. geol., mineral.*, 29:9–39.

CHÁB, J., OPLETAL, M., 1984: Příkrovová stavba východního okraje skupiny Červenohorského sedla v Hrubém Jeseníku. *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 59:1–10.

MÍSAŘ, Z., 1958: Pegmatity v údolí řeky Bělé mezi Písečnou a Širokým Brodem ve Slezsku. *Acta Univ. Carol., Geol.*,:247–272.

MÍSAŘ, Z., 1959: Geologicko-petrologická studie šumperského granodioritového tělesa. *Sbor. Ústř. Úst. geol., Geol.*, 25:1–48.

MÍSAŘ, Z. ET AL., 1983: Geologie ČSSR I. Český masív. Stát. pedag. nakl., Praha.

NOVÁK, M., 1988: Granáty z pegmatitů Hrubého Jeseníku. *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.*, 73:3–28.

POKORNÝ, L., BENEŠ, L., ŠŤOVÍČKOVÁ, N., 1985: Geofyzikálně indikované zlomové struktury Českého masívu a jejich význam pro metalogenezi. *Sbor. geol. Věd, Užit. Geofyz.*, 19:127–150.

POKORNÝ, J., STANĚK, J., 1951: Berylový pegmatit ze Scheibengraben u Maršíkova. *Práce Moravskoslez. Akad. Věd přír.*, 7:247–258.

POUBA, Z. ET AL., 1962: Vysvětlivky ke geologické mapě 1:200 000, list Jeseník. ČSAV Praha.

PROCHÁZKA, J., 1966: O nových pegmatitech a jejich minerálech z okolí Šumperka. *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.*, 51:43–60.

RENÉ, M., 1983: Geochemie a petrologie metapelitů obalových sérií jádra desenské klenby. *Čas. Mineral. Geol.*, 28:277–286.

RYCHTÁR, J., RYBÁK, V., 1989: Některé výsledky kvantitativní gravimetrické interpretace v oblasti Hrubého Jeseníku a jeho okolí. *Čas. Slez. Muz.*, 38:245–256.

SKÁCEL, J., 1981: Geologie krystalinických sérií v okolí města Jeseníku. *Acta Univ. Palackianae, Geogr.-Geol.*, 70:107–125.

SKÁCEL, J., 1989: Křížení okrajového zlomu lugika a nýznrovského dislokačního pásma mezi Vápenou a Javorníkem ve Slezsku. *Acta Univ. Palackianae, Geogr.-Geol.*, 95:31–45.

SOUČEK, J., 1978: Metamorphic zones of the Vrbno and Rejvíz series, the Hrubý Jeseník Mountains, Czechoslovakia. *TMPM*, 25:195–217.

SOUČEK, J., 1988: Současný stav a problémy petrologického a geochemického výzkumu Hrubého Jeseníku. *Acta Univ. Carol., Geol.*,:411–426.

STANĚK, J., 1980: Dva tipa berillievych pegmatitov s dragocennymi kamnjami v severnoj Moravii. Materialy 11. sjezda NMA, samocvety, Novosibirsk:70–74.

STANĚK, J., 1981: Minerály pegmatitů – Minerály Moravy. In Mineralogie Československa. BERNARD, J. H., ed. Academia Praha:132–174.

SVOBODA, J. ET AL., 1964: Regionální geologie ČSSR. Český masív, krystalinikum. Nakl. ČSAV Praha.

ŠITAVANC, D., SOUČEK, J., 1988: Geochemie hornin keprnické klenby. *Čas. Mineral. Geol.*, 33:149–170.