

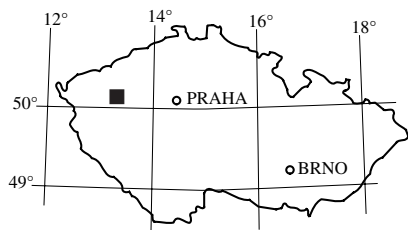
GRANITOIDY TISKÉHO MASIVU

Granitoids of the Tis massif

KAREL BREITER

Česká geologická služba, Geologická 6, 152 00 Praha 5

(11-24 Žlutice, 12-13 Jesenice)



Key words: granites, petrology, geochemistry

Abstract: The Tis granite massif, a part of polygenic Čistá-Jesenice pluton, comprises three principal rock types – equigranular coarse-grained biotite granite (Tis type), porphyritic medium-grained biotite granodiorite (Petrohrad type), and leucocratic aplitic granite. All these rocks are pre-Variscan in age and geochemically rather primitive. All the three rock types were deformed to various degree during Variscan orogeny. A dyke of highly fractionated late-Variscan granite porphyry intruded the NW part of the massif and documents that late-Variscan A-type magmatic activity affected also the area east of the Litoměřice fault.

V rámci sjednocování legendy pro digitální geologickou mapu ČR v měřítku 1 : 50 000 byla provedena revize geologické stavby a petrografického charakteru tiského granitového masivu a granitoidů v jeho blízkém z. okolí. Taktéž byly revidovány vztahy tiského masivu k ostatním výchozům granitů v rámci čistecko-jesenického masivu.

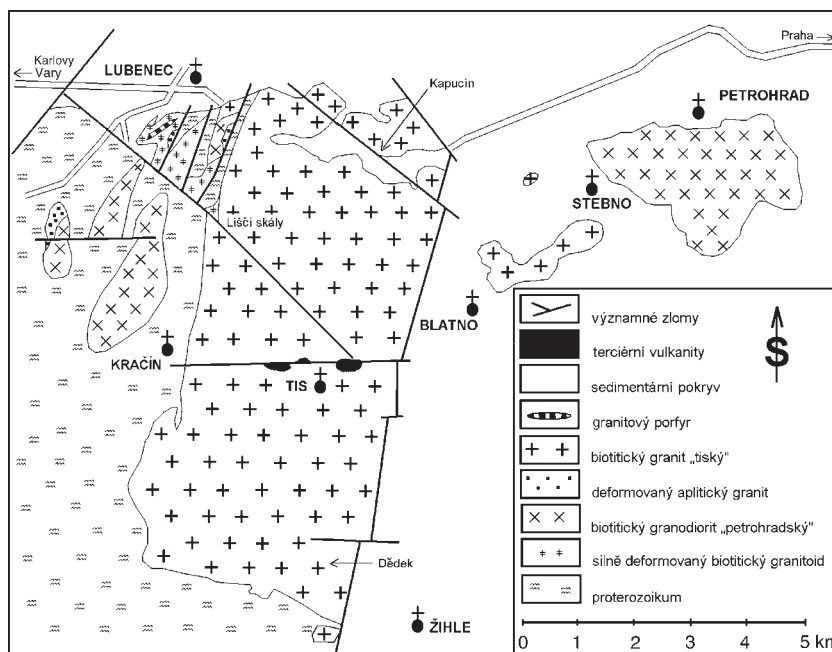
Geologie tiského masivu, vztah k okolním granitoidům

Tiský masiv vychází na den jako s.-j. protažené obdélníkovité těleso o rozměrech cca 9 × 4 km mezi Lubencem a Žihlím. Obvykle je popisován jako součást podstatně rozsáhlejšího polygenetického čistecko-jesenického plutonu (ORLOV 1933) či hypotetického, pod karbonskými sedimenty převážně skrytého „lounského plutonu“ (KOPECKÝ et al. 1997). Masiv je zobrazen na geologických mapách 1 : 50 000 na listech Žlutice (KODYM 1995) a Jesenice (BLAŽEK 1996), i když některé detaily byly přesněji zachyceny na mapách starších (např. z. okolí Žihle v mapě SMETANY 1927). Podrobná studie čistecko-jesenického masivu (KOPECKÝ

et al. 1997) definuje biotitické granity masivu (samostatné výchozy granitů u Petrohradu, Krtů a vlastní těleso tiské) jako jediný horninový typ „tiský granit“. V geologické mapě 1 : 50 000, list Jesenice (BLAŽEK 1996), jsou rozlišeny granit z vlastního tělesa u Tisu a granit od Krtů jako „stejně zrnitý biotitický granit“ a granit petrohradského výchozu a granit z okolí Bedlna jako „mírně porfyrická facie biotitického granitu“. Přitom již ORLOV (1933) a poté CHLUPÁČOVÁ (1970) definovali granitoid petrohradského tělesa jako biotitický granodiorit. CHLUPÁČOVÁ (l. c.) také jako první pochopila shodnost granodioritu od Petrohradu s deformovanými granodiority vystupujícími z. od tiského tělesa u Kračína. Geochemická data z archivu ČGS (ČADKOVÁ et al. 1984) spolu s novým dílčím mapováním a novými chemickými a petrografickými daty umožňují objektivně vymezit následující horninové typy granitoidů (obr. 1):

1. středně zrnitý porfyrický biotitický granodiorit tvoří výchoz o 5 km² j. od obce Petrohrad. Totožná hornina vystupuje v s. části tiského tělesa j. od Lubence (nově vymapováno) a ve slabě až intenzivně deformované podobě v několika tělesech mezi Kračínem, Žďárkem a Lubencem z. od tiského tělesa. Tento granodiorit označuji jako „petrohradský“, aby nedocházelo k záměně za mladší a geneticky naprosto nezávislý granodiorit čistecký;

2. stejnoměrně zrnitý (zřídka až nevýrazně porfyrický) hrubozrnitý biotitický granit tvoří převažující část tiského tělesa s typovou lokalitou v lomu na j. okraji obce Tis.



Obr. 1. Schematická geologická mapa tiského masivu a jeho blízkého okolí.

Totožná hornina vystupuje z podloží permokarbonu ve dvou malých výchozech mezi Blatnem a Stebnem a tvoří rozsáhlé výchozy j. od Krtů a v okolí Bedlna. Tento typ granitu je charakteristický zvětřováním do formy obřích kulovitých balvanů (FEDIUK et al. 1990);

3. silně deformovaný drobnozrný leukokratický aplitický granit tvoří s. část výchozu u Žďárku, avšak v podstatně větším rozsahu než uvádí KODYM et al. (1995). Další výchozy byly zjištěny j. od Lubence. Aplitický granit vystupuje vždy v těsné vazbě na biotitický granodiorit petrohradského typu;

4. leukokratický jemnozrný granitový porfyr tvoří jz.-sv. orientovanou žílu o délce 300–400 m j. od Lubence. Popr-

vě byl zjištěn KODYMEM (1995). Jde o horninu nepochybně variskou, která je na předešlých granitoidech geneticky zcela nezávislá.

Petrografie

Petrohradský granodiorit je složen z křemene, plagioklasu An_{18-28} , draselného živce a biotitu. Běžnými akcesoriemi je apatit a zirkon. Četné vyrostlice o velikosti kolem 1 cm jsou tvořeny oligoklasem. Poměrně vysoký obsah biotitu dává hornině, zejména v tělese na j. okraji Lubence, tmavou barvu. Stupeň deformace se značně liší. Zatímco těleso u Petrohradu a výskyt j. od lubeneckého nádraží jsou deformovány poměrně slabě, tělesa u Kračína jsou výrazně usměrněna a v tektonických šupinách odkrytých ve výchozech Liščích skal j. od Lubence je hornina silně přeměněna. Přeměna je však i zde pouze mechanická, nikoliv chemická. Biotity nejsou chloritizovány a relikty plagioklasových vyrostlic vykazují stejnou bazicitu jako v původní hornině.

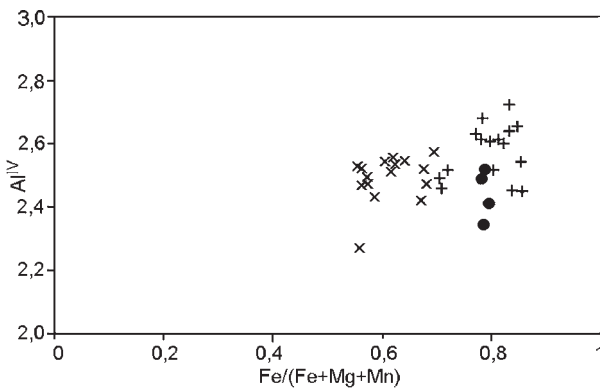
V tiském granitu převažuje perthitický draselný živec nad albitickým plagioklasem, křemen vykazuje známky silné rekrystalizace. Perthitický živec tvoří místy i drobné vyrostlice (do 1 cm), které se jenom nevýrazně odlišují od průměrné zrnitosti celé horniny. Biotit v granitu je chudší na hořčík oproti biotitu v granodioritu (obr. 2), muskovit se vyskytuje lokálně a v podřadném množství. Na několika místech byly v tiském granitu zjištěny izometrické útvary decimetrové velikosti tvořené drobnozrným granitem. Tyto útvary byly popsány poprvé FEDIUKEM (1993) a označeny jako autolity. Podrobný petrologický výzkum potvrdil stejné chemické složení živců i biotitu v těchto jemnozrných enklávách jako v okolním hrubozrném granitu. Jediným rozdílem je vyšší zastoupení zirkonu v enklávách, což se odráží v jejich poněkud vyšším celkovém obsahu zirkonia (srovnej obr. 2 a 3). Zřetelně jde o produkty krystalizace tiského granitu a nikoliv o uzavřeniny (xenolity) jiné horniny. Výraz „autolit“ (FEDIUK 1993) je tedy na místě.

Aplitický granit je stejnoměrně zrnitý a vždy silně deformovaný. Je tvořen křemenem, sericitizovaným draselným živcem a albitem, obsah primárních slíd a akcesorií je zanedbatelný.

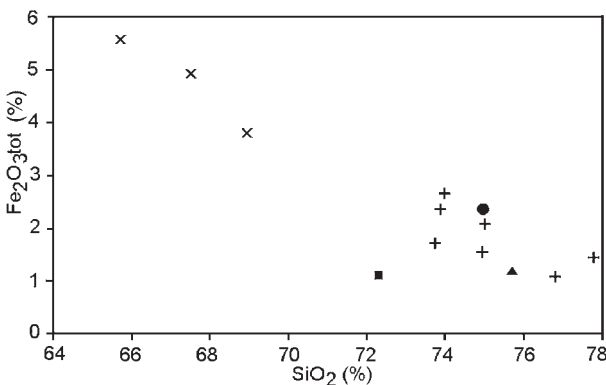
Granitový porfyr obsahuje četné vyrostlice bipiramidálního křemene a řídké vyrostlice muskovitu, obě ve velikosti do 3 mm, v jemnozrné silně alterované matrix. Matrix je složena z reliktní silně sericitizovaných živců.

Geochemie

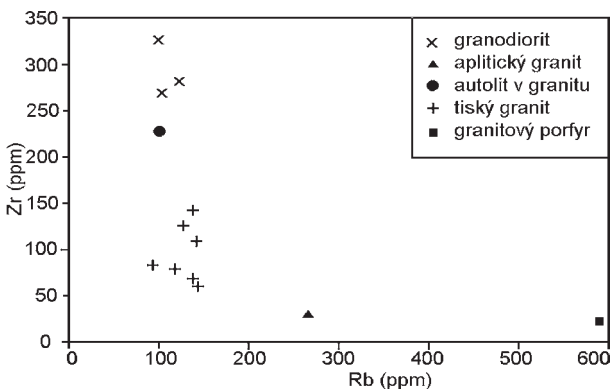
Petrohradský biotitický granodiorit i tiský biotitický granit jsou z geochemického hlediska poměrně homogenní a co do obsahu stopových prvků velmi málo frakcionované peraluminické granitoidy (tab. 1, obr. 3). Obsahy SiO_2 se pohybují mezi 65 až 69 % v granodioritu a 73–75 % (místy až 78 %) v granitu, obsah Al_2O_3 mírně klesá od 14–15 % v granodioritu k 11–13 % v granitu. Podstatně vyšší obsahy železa, hořčíku a vápníku v granodioritu než v granitu (4,0



Obr. 2. Rozdíly v chemickém složení biotitů petrohradského granodioritu, tiského granitu a autolitů tiského granitu. Vysvětlivky jako u obr. 3b.



Obr. 3a. Obsahy křemíku a železa v granitoidech tiského masivu. Vysvětlivky jako u obr. 3b.



Obr. 3b. Obsahy rubidia a zirkonia v granitoidech tiského masivu.

Tabulka 1. Chemické složení reprezentativních vzorků granitoidů (v %, stopové prvky v ppm)

č. vzorku	3315	3237	3314	3231	3230	3240	3301
hornina	granodiorit	granodiorit	aplit	granit	granit	granit	porfyr
SiO ₂	65,71	68,92	75,69	73,74	73,87	74,95	72,31
TiO ₂	0,84	0,55	0,06	0,14	0,21	0,13	0,02
Al ₂ O ₃	14,68	14,37	14,21	13,14	13,32	13,01	14,77
Fe ₂ O ₃	1,01	1,45	0,52	0,56	0,86	0,60	0,76
FeO	4,11	2,10	0,59	1,00	1,32	0,831	0,30
MnO	0,085	0,061	0,046	0,036	0,047	0,039	0,098
MgO	1,71	0,96	0,09	0,21	0,27	0,10	0,19
CaO	1,86	1,53	0,35	0,60	0,48	0,24	0,11
BaO	0,249	0,093	0,009	0,026	0,028	0,009	0,022
Li ₂ O	0,01	0,008	0,021	0,012	0,012	0,008	0,093
Na ₂ O	3,39	3,47	3,48	3,55	3,40	3,38	0,97
K ₂ O	3,3	3,89	4,01	4,54	4,58	4,95	5,72
P ₂ O ₅	0,175	0,132	0,133	0,126	0,112	0,099	0,075
LOI	1,40	1,17	0,81	0,72	0,79	0,61	2,72
H ₂ O ⁻	0,13	0,16	0,13	0,08	0,14	0,11	0,27
F	0,068	0,066	0,118	0,078	0,049	0,052	0,244
Total	98,72	98,91	100,22	98,53	99,47	99,08	98,57
Cr	53	16	16	< 7	< 7	< 7	3
Nb	12	9	9	10	13	10	27
Ni	19	13	4	< 7	< 7	< 7	4
Pb	18	< 7	8	12	15	20	36
Rb	97	122	267	138	128	140	591
Sn	< 2	< 7	17	< 7	< 7	< 7	55
Sr	129	98	13	26	30	< 7	16
Zr	325	278	30	71	128	64	22
Y	60,5	49,3	13,2	26,2	40,8	34,5	7,3
Th	n.a.	14,9	n.a.	7,5	10,2	8,8	5,2
U	n.a.	3,4	n.a.	4,5	2,4	3,2	0,8

Vysvětlivky: **3315** – středně zrnitý biotitický granodiorit, 400 m j.jz. od žst. Lubenec, **3237** – drobnozrný porfyrický biotitický granodiorit s drobnými xenolity metasedimentů, bloky na okraji lesa u silnice 1,5 km sz. od Kračína, **3314** – drobnozrný deformovaný leukokratní aplitický granit, výchoz na kotě 570,4 z. od Žďárku, **3231** – hrubozrný biotitický granit, činný lom v obci Tis, **3230** – hrubozrný biotitický granit, bloky rozštípané starými kamenky v blízkosti kamenného útvaru Bába sz. od Žihle, **3240** – hrubě až středně zrnitý biotitický granit, slabě kataklazovaný, blok u betonového bunkru 500 m s. od koty Čertovka j.jv. od Lubence, **3301** – úlomky jemnozrného granitového porfyru, 1 km j. od Lubence.

až 5,5 % vers. 1,0 až 2,5 % Fe₂O₃tot, 1,0–1,7 % vers. 0,1–0,4 % MgO a 1,5–2,0 % vers. 0,2–0,6 % CaO) souvisí s vyšším zastoupením biotitu a vyšší bazicitou plagioklasu v granodioritu. Obsah draslíku je vyšší v granitu (4–5 % K₂O) než v granodioritu (3,5 % K₂O), obsahy sodíku (3,0–3,5 % Na₂O) jsou prakticky totožné. Obsahy fosforu jsou všeobecně nižší než 0,2 % P₂O₅. Obsahy Rb, Sr, Zr a REE se pohybují v rámci hodnot běžných ve slabě frakcionovaných granitoidech. Obě horniny, stejně jako ostatní prevariské granitoidy bohemika, jsou chudé radioaktivními prvky, obsahují 8–12 ppm Th a pouze 2–4 ppm U.

Leukokratní aplitický granit je chemický blízky oběma předchozím horninám, odlišuje se pouze vyšším stupněm frakcionace.

Granitový porfyr je na předcházejících horninách geneticky zcela nezávislý a chemicky je zřetelně příbuzný variským cínovým granitům Krušných hor. Současný chemismus je ovlivněn sericitizací původních plagioklasů, ale vzhledem k nízkému obsahu fosforu (< 0,1 % P₂O₅) je bližší postorogenním granitům cínoveckého typu než prostorově bližším fosforem bohatým granitům Slavkovského lesa.

Tektonika

Tiský granit a jeho z. okolí byly v době variské orogeneze postiženy intenzivní deformací se smyslem pohybu zhruba od Z k V. Vlastní blok tiského granitu představoval ve variské tektogenezi rigidní blok, v němž se deformace soustředila zejména do střížných zón sz.-jv. a sv.-jz. směru. Mimo střížné zóny se deformace projevuje vznikem maltovité až porfyroblastické struktury a rekrystalizací křemene. Drobnější granodioritová tělesa z. od tiského granitu byla deformací postižena v celém svém objemu a byla podél sz.-jv. až s.-j. zlomů přesmyknuta přes sz. okraj tiského masivu. V detailně mapovaném území j. od Lubence jsou na z. okraj tiského masivu přesmyknuty tři šupiny obsahující jak silně deformovaný granodiorit, tak proterozoické metasedimenty. Tiský granit v podloží přesmyku je zde v šíři prvních stovek metrů silně deformován. Jako báze přesunovaných šupin často slouží strmé žíly aplitického granitu.

Diskuse

Chemická i petrografická charakteristika nasvědčuje genetické příbuznosti tiského granitu a petrohradského granodioritu se slabě deformovanými granitoidy v okolí Žlutic a Bochova a možná i s více deformovanými granitoidy tepelské plošiny. Přiřazení všech těchto granitoidních těles k jedné rozsáhlé magmatické události však vyžaduje ještě geochronologické potvrzení.

Výskyt cínonosného granitového porfyru u Lubence spolu s nálezy granitoidů anorogenního chemismu v podloží permokarbonu u Loun (Mlčoch, pracovní data) dokládá, že pozdně variský magmatismus zasahoval podstatně dále k V, než se obecně předpokládalo, v případě porfyru od Lubence daleko za litoměřický zlom.

Literatura

- BLAŽEK, J. et al. (1996): Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 12-13 Jesenice. – Čes. geol. úst. Praha.
- ČADKOVÁ, Z. et al. (1984): Katalog analys regionální geochemické sítě. – MS Ústř. úst. geol. Praha.
- FEDIUK, F. et al. (1990): Kolik váží Dědek? – Geol. Průzk., 11, 341–343. Praha.
- FEDIUK, F. (1993): Vybrané vyvěřeliny mezi Rakovníkem, Kralovicemi, Žihlív a Blatnem. Průvodce pro geologickou exkurzi České geologické společnosti konanou 28. září 1993. – Geohelp. Praha.
- CHLUPÁČOVÁ, M. (1970): Petrophysical properties of the Tis granite from north-western Bohemia. – Čas. Mineral. Geol., 15, 193–216. Praha.
- KODYM, O. et al. (1995): Geologická mapa ČR 1 : 50 000 list Žlutice. – Čes. geol. úst. Praha.
- KOPECKÝ, L. jr. et al. (1997): The Čistá-Jesenice pluton in western Bohemia: Geochemistry, geology, petrophysics and ore potential. – Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol. Mineral., 31, 97–127. Praha.
- ORLOV, A. (1933): Petrografie čistecko-jesenického žulového masivu. – Věst. Král. čes. Spol. Nauk, Tř. II, 1932, 1–29. Praha.
- SMETANA, V. (1927): Zpráva o mapování listu Podbořany–Rakovník v roce 1927 – okolí Žihle. – Sbor. St. geol. Úst., 7, 429–449. Praha.

Fotografie jsou v příloze I

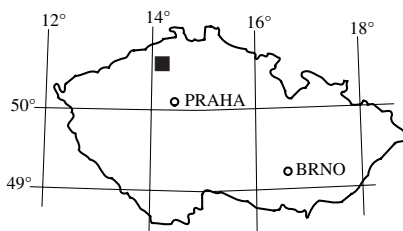
NOVÉ VULKANOLOGICKÉ POZNATKY Z LITOMĚŘICKA

Contribution to volcanology of the Litoměřice area, North Bohemia

VLADIMÍR CAJZ

Geologický ústav Akademie věd České republiky, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

(02-43 Litoměřice)

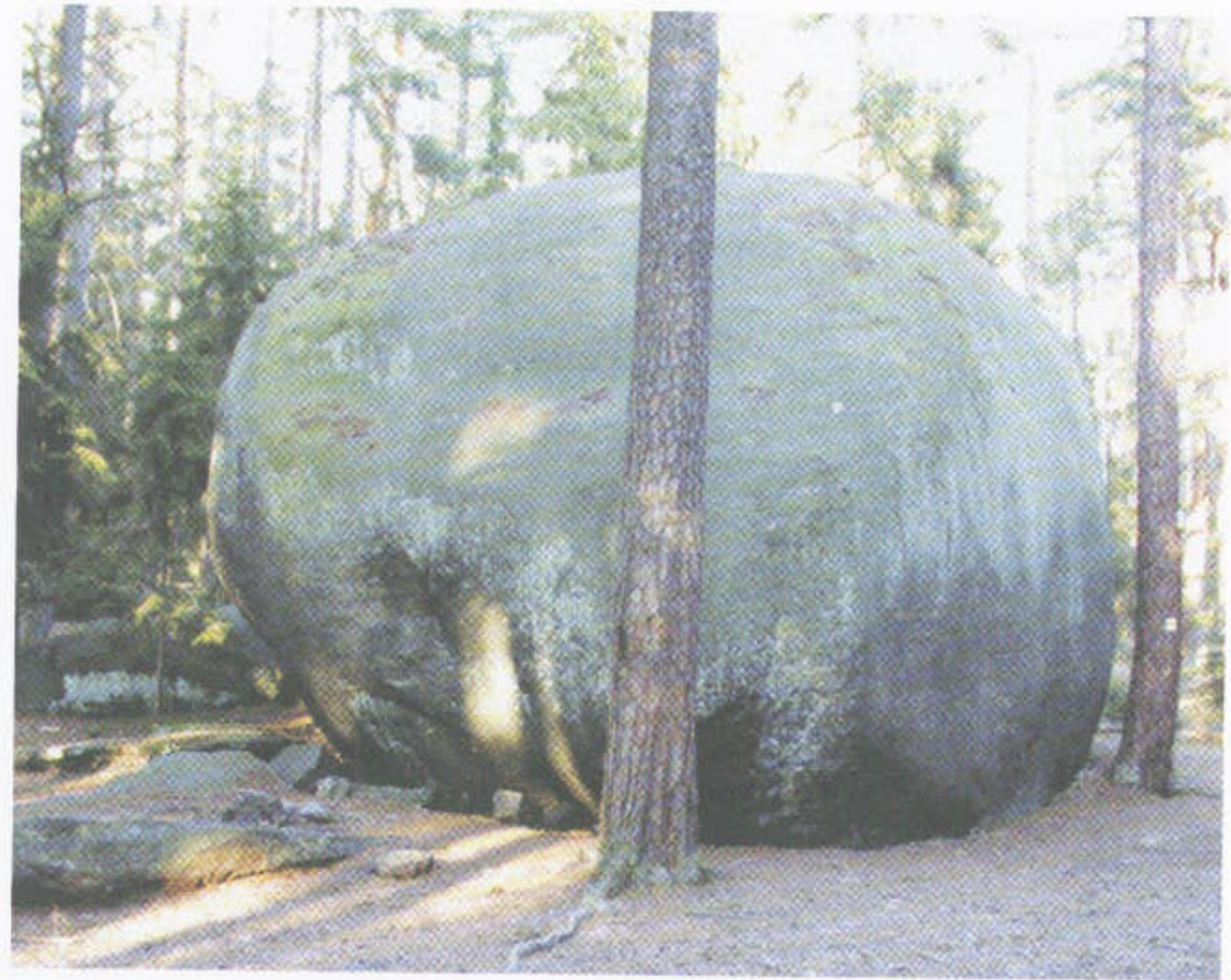


Key words: ignimbrites, quartzites, stratigraphy, České středohoří Mts.

Abstract: A new volcanological type of rock was recognized during a recent survey. Tephritic to trachybasaltic ignimbrites were identified on Dlouhý vrch Hill in the northern vicinity of Litoměřice. They alternate with terrestrial lavas and/or lahars of the Děčín Fm. Their crater vents are represented by several smaller bodies. In this area, lower volcanics of the Ústí Fm. are not devel-

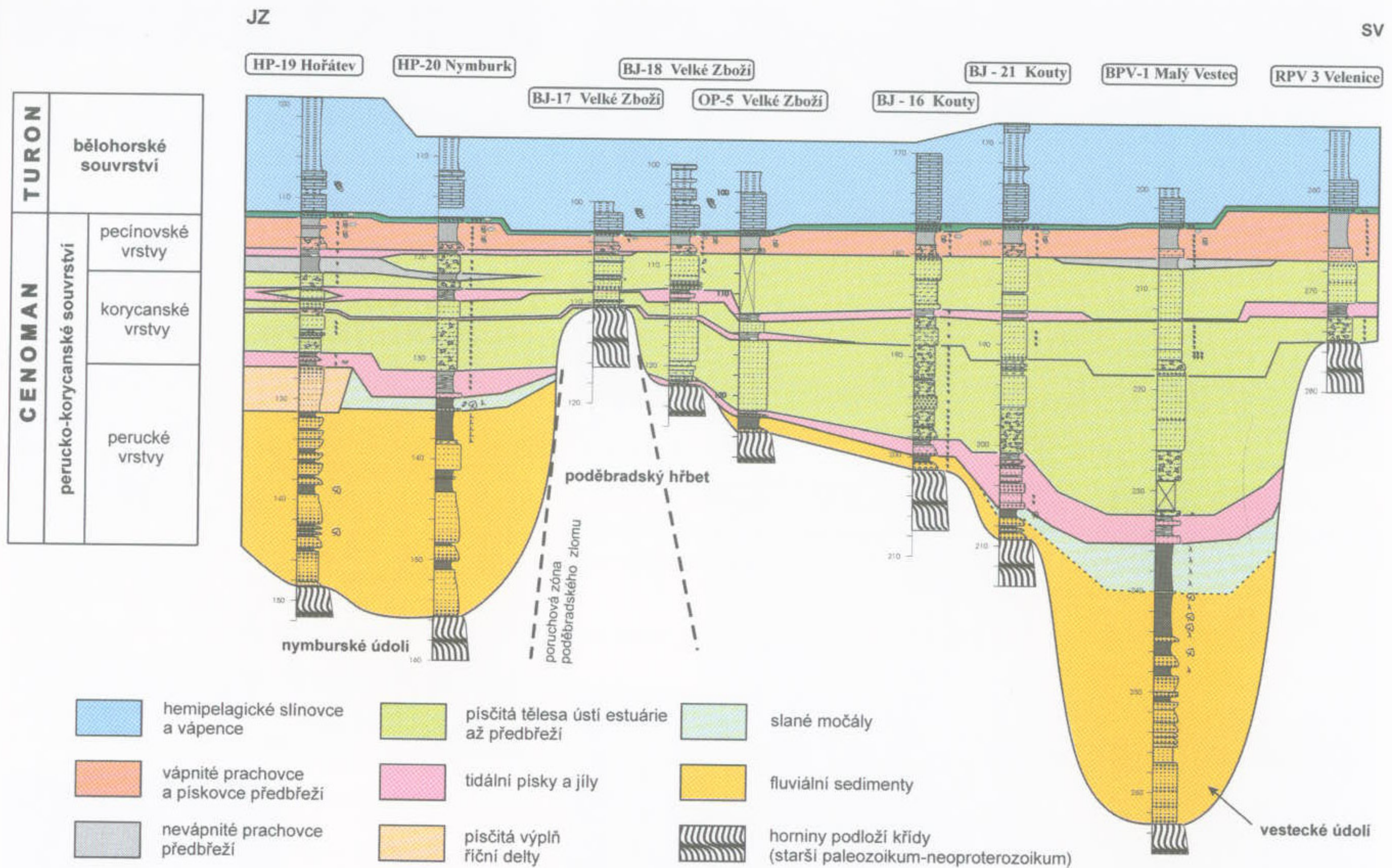
oped and the ignimbrites overlie the Cretaceous marine sandstones and the Tertiary fluvial redeposited sands with Middle Eocene to Lower Oligocene flora, preserved as quartzites. Silicification was believed to be caused by weathering in a prevolcanic period. This paper shows a possibility of another origin – (thermal) effect of probably hot pyroclastic flows on sands and sandstones, and a possibility of a different lithostratigraphic relationship of the Skalice/Žitenice Quartzite than believed before.

Při pokračujícím mapování vulkanického komplexu byla mj. studována oblast v širším severním okolí Litoměřic. Kromě poznání zlomové stavby uvnitř povrchových vulkanických produktů se podařilo identifikovat z oblasti dosud nepopsaný horninový typ, jehož výskyt jednak umožňuje rozšířit představu o dynamice vývoje terciárního vulkanismu, ale zároveň nabízí možnost představit novou myšlenku vzniku skalických/žitenických křemenců a diskutovat jejich stratigrafickou pozici z jiného úhlu pohledu než dosud.



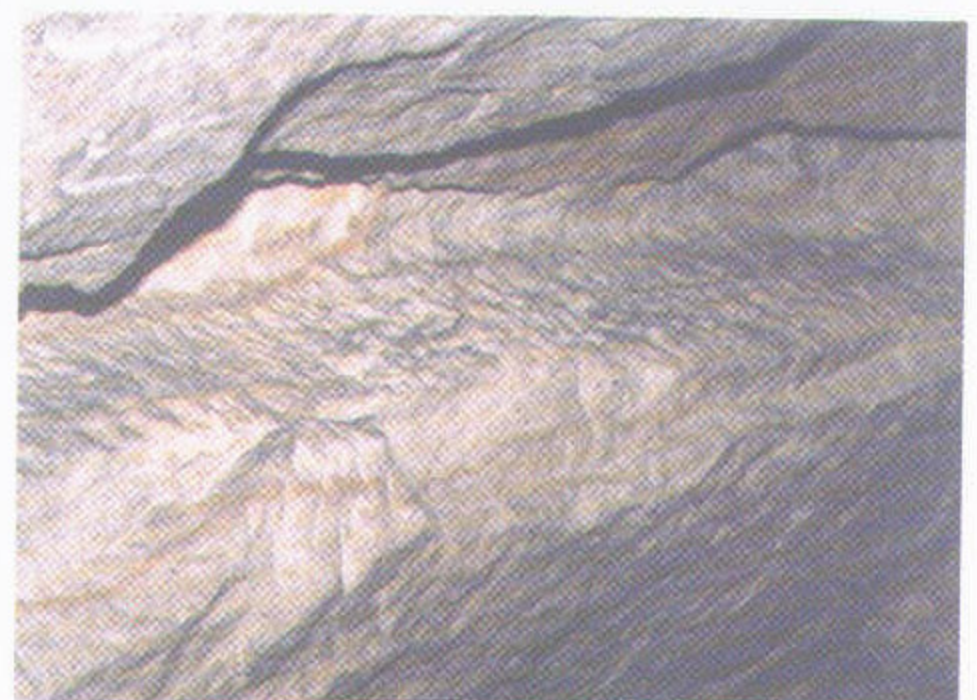
1. Skalní útvar „Kapucín“ s. od silnice Praha–Karlovy Vary. Skalní de-
filé tiského hrubozrnného biotitického granitu je podmíněno výrazným
vertikálním posunem sv. kry podél sz.-jv. zlomu.

2. Skalní útvar „Dědek“ sz. od Žihle. Charakteristický tvar zvětrávání
hrubozrnného biotitického granitu typu Tis.
K článku K. Breitera na str. 13



Obr. 2. Korelační řez v oblasti Poděbradska s vyznačením geometrie faciálních asociací perucko-korycanského souvrství (bez horizontálního měřítká)

K článku S. Čecha na str. 20



1. Voštiny na puklinové ploše rup-
tury směru SSV–JJZ v krytu Sever-
ka, Cvikov

2. Voštiny na puklinové ploše rup-
tury v odtokové štolě v Antonínově
údolí v Mařeničkách.

K článku P. Havránka na str. 24