

# Gabroid od obce Tlestky - nový člen bazických satelitních pňů v proterozoickém plášti čistecko-jesenického masivu (západní Čechy), případ koexistence labradoritu s albitem

Gabbroid at the Tlestky-village - a new member of basic satellite stocks in the Proterozoic mantle of the Čistá-Jesenice massif (Western Bohemia), a coexistence case of labradorite with albite

FERRY FEDIUK

Geohelp, Na Petřínách 1897, 162 00 Praha 6

FEDIUK F. (2008): Gabroid od obce Tlestky - nový člen bazických satelitních pňů v proterozoickém plášti čistecko-jesenického masivu (západní Čechy), případ koexistence labradoritu s albitem. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 16/1, 93-99. ISSN: 1211-0329.

## Abstract

A small intrusive body, so far unknown and incorporated in Neoproterozoic volcano-sedimentary complex has been detected in the vicinity of Tlestky-village 19 km WSW of Rakovník. It consists of medium grained gabbroic rock and its petrographic character as well as geological setting show a narrow affinity to analogous bodies scattered in a brachyan-ticlinial zone from Mladotice up to Petrovice rimming the Čistá granitoid massif. Two coexisting autonomous plagioclase species occur here, calcic and extremely sodic ones, ranging the rock to albite monzogabbro.

**Key words:** minor intrusions, Neoproterozoic, monzogabbro, geochemistry, two plagioclase assemblage

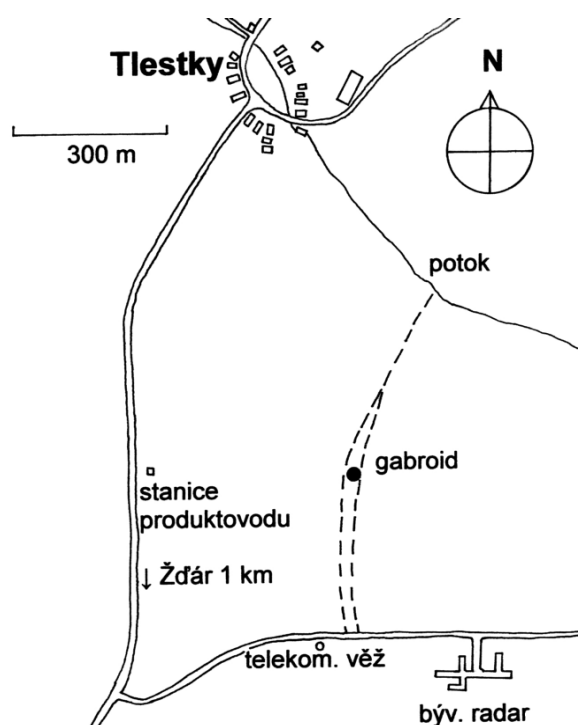
## Úvod a geologická pozice

Gabrová hornina u obce Tlestky na Rakovnicku vystupuje v několika balvanech, z nichž největší má hmotnost kolem 0.5 t, na travnatém pásu o šířce až 20 m se skupinkami keřů a stromů (hlavně divokých třešní), který se táhne severojižním směrem paralelně na východ od silnice Tlestky - Žďár (obr. 1). Výskyt je vzdálen v azimutu 10° 305 m od telekomunikační věže na kopci Přívraty a v azimutu 165° 780 m od středu osady Tlestky. Jeho GPS pozice je 50°04'05"N, 13°28'02,5"E. Jde o drobné těleso, jehož rozsah byl upřesněn geofyzikálními měřeními (viz níže). Podle těchto měření má těleso tvar čochy či kry o rozloze pouhých několika málo desítek m<sup>2</sup>. Těleso tkví v proterozoických břidlicích, na nichž jsou patrné kontaktně metamorfnní účinky vznikem „plodů“. Ty však zjevně nejsou vyvolány studovaným gabroidním tělískem, nýbrž granitoidy čistecko-jesenického masivu, jehož okraj je vzdálen přímoú čarou zhruba ¼ km. Jak plyne z obrázku 2, jsou v širším okolí výskytu známa další gabroidní tělesa u Kosobod (4 km k VSV), u Petrovic (11 km k V), ve složeném pni u Kožlan (9 km na JV), ve složeném pni v Plasích (17 km na JJZ) a ve shluku gabroidů u Mladotice (19 km na JZ). Výskyt u Tlestek je ze všech výše jmenovaných daleko nejmenší; jeho pozoruhodnost však rozhodně netkví v rozměrech, ale jak bude doloženo níže, ve zcela zvláštních, možno říci unikátních petrografických vlastnostech.

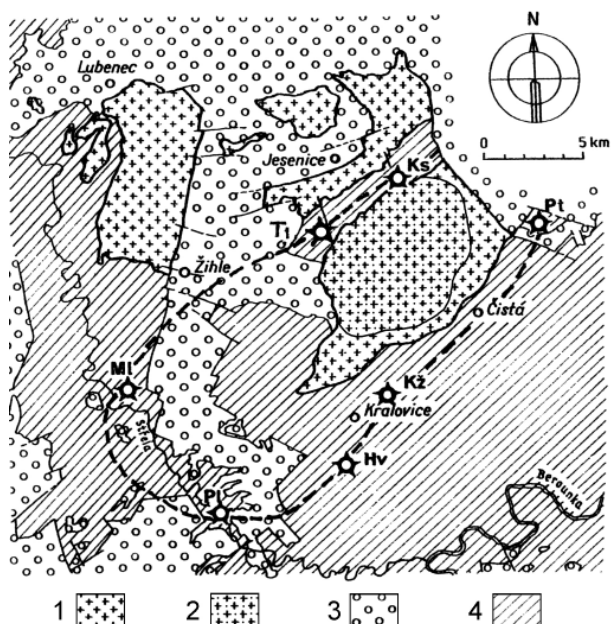
## Petrografie

Hornina se vyznačuje tmavošedou barvou s naze-lenalým odstínem. Je všesměrné stavby, velmi tvrdá a houževnatá, zcela čerstvá a balvanitého rozpadu. Makroskopicky lze v ní rozeznat černá, krátce sloupcovitá zrna pyroxenu a amfibolu o maximálním rozměru 5 mm,

v průměru kolem 3 mm, dále mírně menší, nenápadně bělavé, tabulkovité až tlustě lištovité živce a nepravidelná, až 3 mm velká zrna rudního minerálu. V mikroskopu bylo pomocí bodového integrátoru zjištěno modální složení uvedené v tabulce 1.



Obr. 1 Topografická pozice těliska gabroidu u Tlestek. Čárkovaně je vyznačen zemědělsky neobdělávaný pruh.



**Tabulka 1** Kvantitativní minerální složení studovaného gabroidu (obj. %)

labradorit	36 %
albit	11 %
klinopyroxen	16 %
hnědý amfibol	8 %
zelený amfibol a uralit	20 %
rudní minerál	7 %
kalцит	1 %
apatit	1 %
biotit + chlorit	stopy

**Obr. 2** Výskyty gabroidních hornin v plášti čistěcko-jesenického masivu: Ks- Kosobody; Tl - Tlestky; MI - Mladotice; Pl - Plasy; Hv - Holý vrch; Kz - Kožlany; Pt - Petrovice. 1 - granit; 2 - granodiorit; 3 - permo-karabonské sedimenty; 4 - neoproterozoikum. Kontura granodioritu podle Chába et al. (2008).

**Tabulka 2** Mikrosondové analýzy hlavních minerálů studovaného gabroidu

	1a	1b	2	3	4a	4b
SiO <sub>2</sub>	51.62	54.05	60.89	49.90	42.63	52.40
TiO <sub>2</sub>	nest.	nest.	Nest.	1.87	0.51	1.32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	30.78	29.32	20.26	4.10	12.82	4.45
FeO	nest.	nest.	Nest.	8.20	20.25	12.10
MgO	nest.	nest.	Nest.	13.78	8.00	14.71
CaO	13.67	11.30	0.65	21.71	11.65	13.30
Na <sub>2</sub> O	3.87	5.12	11.36	0.57	1.92	0.48
K <sub>2</sub> O	stopy	stopy	0.14	nest.	0.28	0.19
součet	99.94	99.79	99.30	100.13	98.06	98.95

1a - bazický plagioklas, jádro, An<sub>66,6</sub>; 1b - bazický plagioklas, okraj, An<sub>54,9</sub>; 2 - albit, An<sub>3,0</sub>; 3 - pyroxen, diopsid na hranici s augitem; 4a - amfibol hnědý, železnatý pargasitický hornblend; 4b - amfibol zelený, Mg- hornblend (blíží se aktinolit)

Mikrosonda Cam Scan 4 s energiově disperzním analyzátozem Link Isis, operátor Jan Malec, Česká geologická služba Praha. Klasifikace pyroxenu podle Morimoto (1988), klasifikace amfibolů podle Leake et al. (1997) s rozpočtem podle Richard (1988) průměrem 15-NK, 13-CNK.

**Tabulka 3** Magnetická susceptibilita studovaného gabroidu a hornin v sousedství (hodnoty 10<sup>-3</sup> jednotek S. I.)

	minimum	maximum	průměr	počet měření
gabroid	11.5	31.1	17.4	10
břidlice	0.149	0.823	0.293	10
žilný granit	0.040	0.300	0.171	10

**Tabulka 4** Silikátová analýza studovaného gabroidu

SiO <sub>2</sub>	45.43	SrO	0.029	C(ost.)	0.009
TiO <sub>2</sub>	2.46	BaO	0.066	S(tot.)	0.121
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.15	Li <sub>2</sub> O	0.005	H <sub>2</sub> O+	2.05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.59	Na <sub>2</sub> O	2.75	H <sub>2</sub> O-	0.10
FeO	8.73	K <sub>2</sub> O	0.66	F(ekv.)	-0.022
MnO	0.177	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.254	S(ekv.)	-0.060
MgO	6.99	F	0.053	součet	99.74
CaO	10.14	CO <sub>2</sub>	0.98		

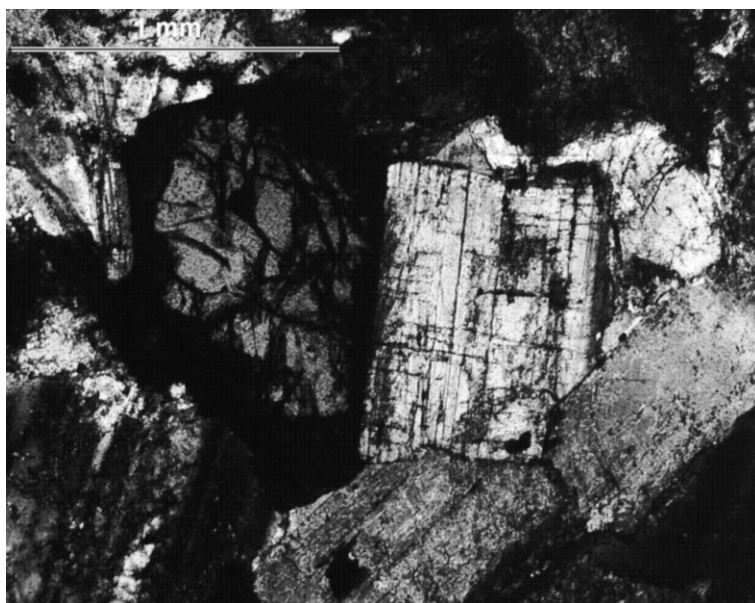
Analytici: Janovská, Šikl, Centrální laboratoř České geologické služby Praha 2006, metodika: mokrá analýza. Všechny hodnoty v hmot. %.

**Tabulka 5** Analýza stopových prvků včetně prvků vzácných zemin studovaného gabroidu

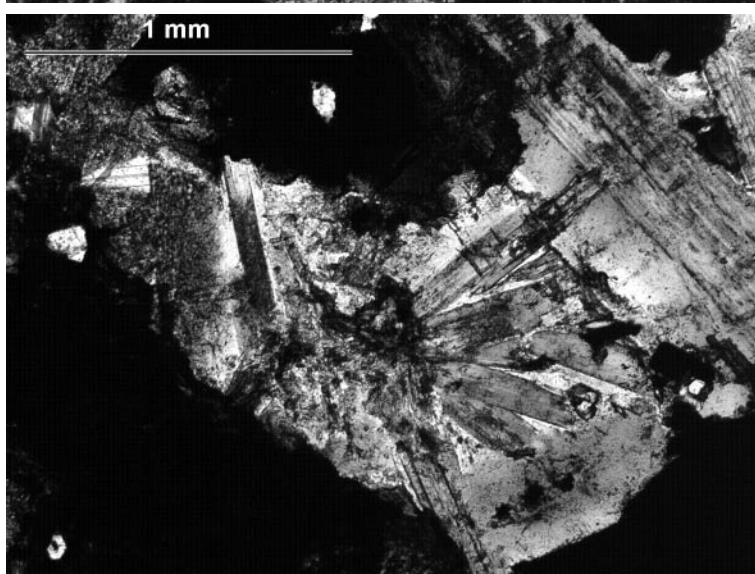
Cd	<0.8	La	9.8
Co	14	Ce	26.6
Cr	62	Pr	4.1
Cs	<10	Nd	15.5
Cu	27.0	Sm	4.46
Mo	<5	Eu	1.29
Nb	12	Gd	4.40
Ni	27	Tb	<0.70
Pb	36	Dy	3.25
Rb	85.0	Ho	0.73
V	97	Er	1.94
Y	15.9	Tm	<0.30
Zn	66	Yb	1.60
Zr	105	Lu	0.23

Analytici: Kopecká, Miškovský, Svobodová, Zoulková, Centrální laboratoř České geologické služby Praha 2006, metodika pro prvky skupiny vzácných zemin ICP-OES, pro Zr a Nb RFA, pro ostatní stopové prvky FAAS. Všechny hodnoty v ppm.

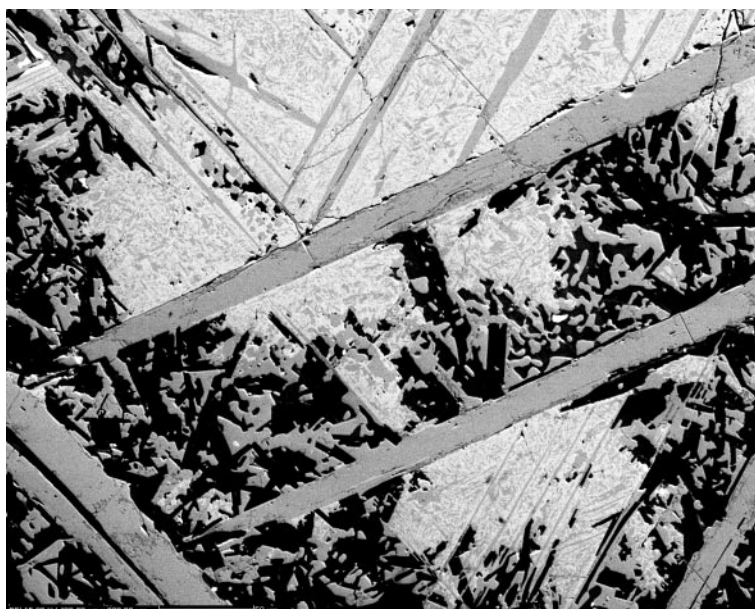
**Obr. 3** Mikrofotografie monzogabra od Tles-tek. Na labradorit obdélníkového průřezu (řez kolmo na [100]) v jeho pravém horním rohu ostře nasedá téměř čistý albit, vlevo od labradoritového zrna je tmavé zrnko pyroxenu, vlevo dole jsou dva šikmo probíhající sloupečky amfibolu. Nikoly X, zvětšení udává úsečka v levém horním rohu snímku. Foto Z. Táborský.



Plagioklas je dvojí. Podstatně četnější je hypautomorfní až automorfní prismatická, tabulkovitá i lištovitá, nahnědle kalná odrůda, která v jádře zrn má složení bazického labradoritu, v okrajích bazicita mírně klesá na kyselý labradorit (č. 1a a 1b tab. 2). Tato odrůda se nikde nevyznačuje okrajovým albitovým lemem ani v ní nedochází k druhotné deanortitizaci. Podružnější je hypautomorfní až xenomorfní čirá plagioklasová odrůda povahy albitu (č. 2 tab. 2) vystupující jako výplň mezizrnných prostor. Koexistence těchto dvou plagioklasů (obr. 3 a 4), vyznačujících se extrémně odlišnými bazicitami a zároveň absencí jakýchkoliv znaků vzájemné interakce, je nejpozoruhodnější vlastností horniny. Dřívější autoři (Tröger 1935; Hejtman 1957) takovou koexistenci neuvádějí, v novější literatuře se mi ji nepodařilo najít a nepočítá s ní ani kompendium LeMaitre, ed. (2002). *Klinopyroxen* je hypautomorfně sloupcovitý a zpravidla je obrůstán lemem kalné hnědé amfibolu. *Hnědý amfibol* se objevuje i v podobě samostatných zrn, ale v těchto případech není kalný. *Zelený amfibol* vystupuje v agregátní podobě, zčásti jako uralitické pseudomorfozy zřejmě po pyroxenu. Rudní minerál patří z větší části *ilmenitu*, jehož zrna mají jen místy náběh ke kostrovitému vývoji. Běžně obsahuje lamely *magnetitu* (obr. 5). Z akcesorií je nejnápadnější *apatit* v hojných automorfních drobných sloupečcích. *Kalcit* se objevuje jako podružná výplň v trojúhelníkových prostorách sevřených plagioklasy a v těsném sepjetí s albitovými zrny. Mikroskopický vzhled kalcitu nasvědčuje tomu, že nejde o rozkladný sekundární produkt, ale patrně spíše o primární součástku vytvořenou v samém závěru magmatické krystalizace společně s „výplňkovým“ albitem. Ionty Ca, přestože jich zjevně i ve zbytkovém magmatu



**Obr. 4** Mezery mezi vějířovitě shluklými lištovitými a kalnými labradority vyplňují xenomorfní zrna čirých albitů. Bez analyzátoru, zvětšení udává úsečka v levém horním rohu snímku. Foto Z. Táborský.



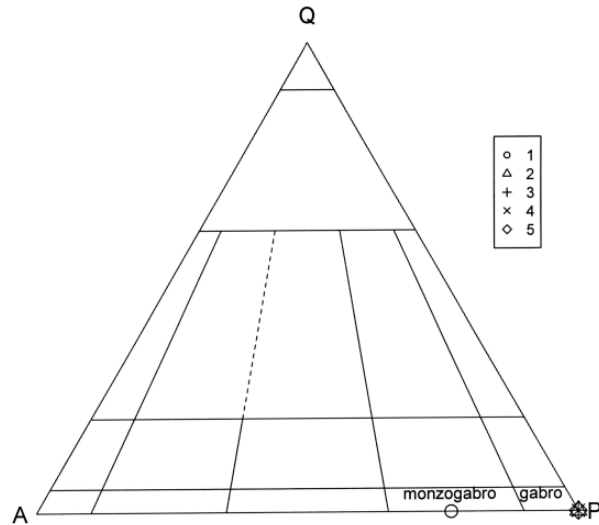
**Obr. 5** Snímek ve zpětně odražených elektronech zachycující rudní zrnko studované monzogabra ve stadiu rozpadu titanomagnetitu na magnetit a ilmenit. Bíle - magnetit, světle šedě - ilmenit. Bílá úsečka v levé dolní části snímku měří 100 µm. Foto J. Malec.

bylo dostatečné množství, do živcové vazby nevstupovaly jednak patrně proto, že zbytek taveniny byl obohacen  $\text{CO}_2$ , jednak proto, že závěr krystalizace probíhal již za snížené teploty, neumožňující tvorbu bazických plagioklasů. *Epidot*, který by mohl představovat eventuální produkt deanortitizace bazického plagioklasu, prakticky chybí. Ve stopovém množství se objevuje *biotit*, *chlorit* a *aktinolit*. Složení hlavních fází bylo zjišťováno pomocí elektronové mikrosondy ČGS s výsledky uvedenými v tabulce 2.

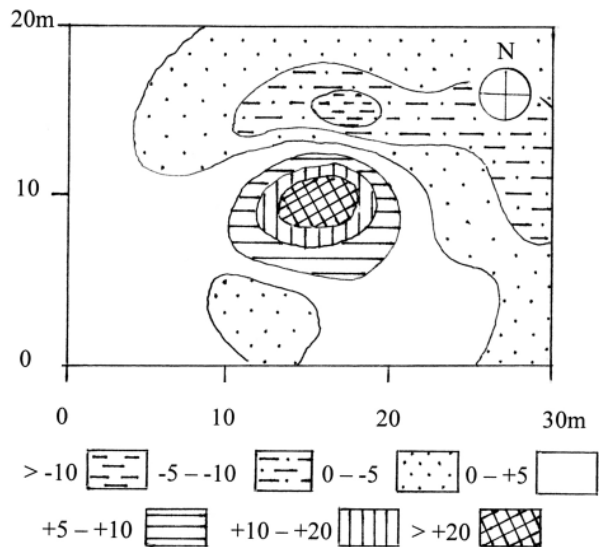
Z gabroidů uvedených v úvodní kapitole není hornina od Tlestek svým minerálním složením shodná s žádným z nich. Především ji odlišuje přítomnost podstatného množství albitu, který v ostatních tělesech vyvinut není. Z tělesa od Petrovic sice uvádějí albit Ulrych et al. (1976), objevuje se tu však jen v pegmatitových hnízdech a ne jako součást vlastního gabru. V hornině od Tlestek naopak prakticky chybí biotit, který zase v ostatních tělesech obvykle přítomen je. Výrazné odlišnosti se objevují ve srovnání s horninou od Petrovic (Ulrych et al. 1976), která je především podstatně melanokratičtější (Orlov 1928 ji dokonce označil jako amfibolovec), a také v porovnání s nejběžnější odrůdou gabroidu z Mladotického shluku (Fediuk, Fediuková 1996; Dolejš 1997), charakterizovanou přítomností olivínu a ortopyroxenu, které v tělisku u Tlestek zastoupeny nejsou. Největší spřízněnost, rozhodně však ne detailní, lze pro tlestecký gabroid najít v gabru od Kosobod (Fediuková, Fediuk 1978). Obdobně vyznívají tyto korelace i z petrochemických parametrů, jak vyplývá z následující kapitoly Geochemie.

Přesná klasifikace gabroidu od Tlestek, která byla v souladu jak s jeho modálním složením uvedeným v tabulce 1, tak s pravidly Mezinárodní unie geologických věd (LeMaitre, ed., 2002), představuje určitý problém. Hornina, jak bylo zdůrazněno již výše, obsahuje dva druhy živců, jednak převažující bazický plagioklas (labradorit), jednak podřízeně (zdaleka ne však zanedbatelně) zastoupený albit o bazicitě menší než  $\text{An}_{05}$ . Podle pravidel in LeMaitre, ed. (2002) je labradorit klasifikátorem P s hodnotou 76,6, zatímco téměř čistý albit patří do kategorie alkalických živců a je tedy klasifikátorem A, majícím hodnotu 23,4. Jestliže uvedené hodnoty promítneme do klasifikačního diagramu QAP citovaných pravidel (obr. 6), padne průměrný bod zkoumaného gabroidu do pole *monzogabro*. Tatáž pravidla však ve výkladovém slovníku pod heslem *monzogabro* zmiňují jako alkalický živec pouze ortoklas. Jestliže se chceme s těmito nesrovnalostmi vyrovnat a respektovat jak klasifikační diagram, tak slovní výklad hesla, bylo by zřejmě gabroid od Tlestek třeba označit jako albitické monzogabro. Jinak bychom totiž hornině tohoto složení, ve výkladovém slovníku kompendia IUGS neuvedeného, museli dát nové jméno, např. *tlestkyit*. Tak se problém označení zdejšího gabroidu jeví v pohledu klasifikace kvantitativně mineralogické, která má mít podle LeMaitrea, ed. (2002) přednost před klasifikační chemickou.

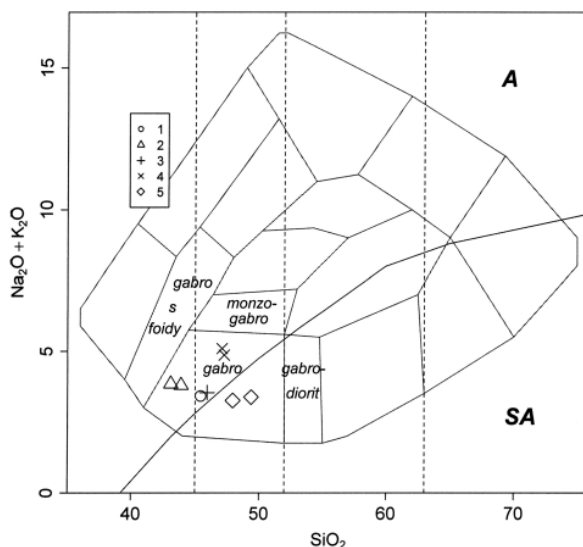
**Obr. 8** Klasifikační diagram TAS podle Coxe et al. (1979), mírně upraveno. A - alkalická série, SA - subalkalická série, plně - dělicí čára mezi oběma sériemi. Symboly jako v obrázku 6.

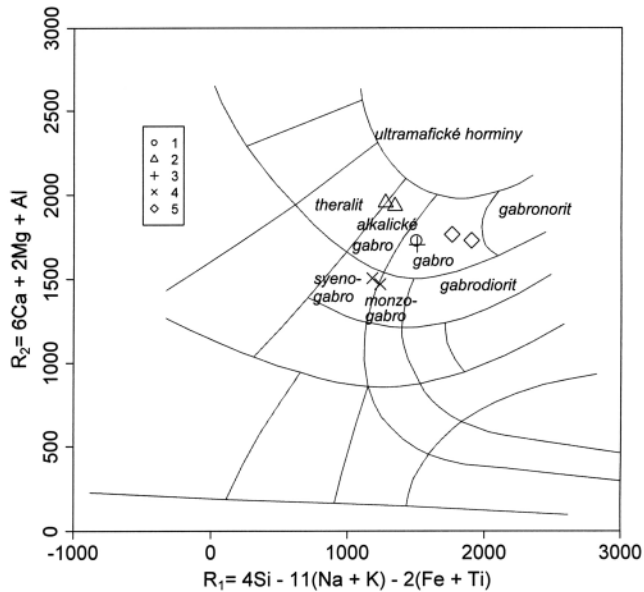


**Obr. 6** Ternární klasifikační diagram QAP pro plutonity (LeMaitre, ed. 2002). 1 - Tlestky; 2 - Petrovice; 3 - Kosobody; 4 - Kožlany; 5 - Mladotice.

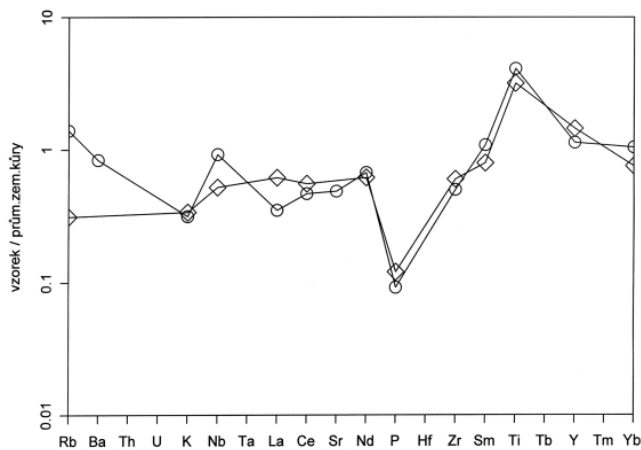


**Obr. 7** Magnetometrie, mapa izolinií  $\Delta T$  (nT) gabroidu od Tlestek. Souřadnice GPS středu mapy jsou uvedeny v textu.

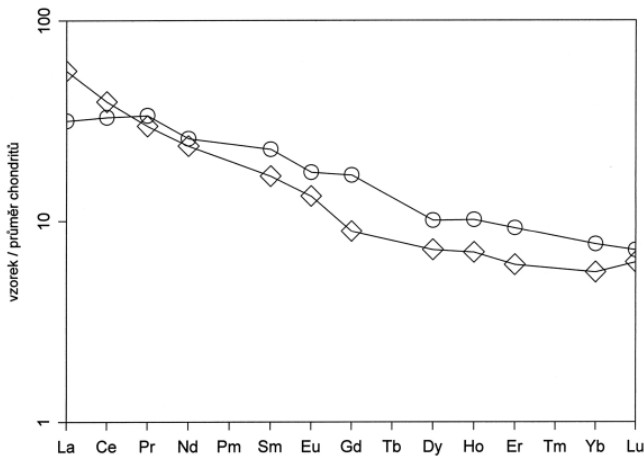




Obr. 9 Multikationtový klasifikační diagram podle De la Roche (1980). Symboly jako v obrázku 6.



Obr. 10 Spidergram obsahů vybraných prvků v normalizaci k průměrnému složení zemské kůry podle Weavera, Tarneye (1984). Kolečka = Tlestky, kosočtverečky = Mladotice.



Obr. 11 Spidergram obsahů vzácných zemin v normalizaci k chondritům podle Boyntona (1984). Symboly jako v obrázku 10.

## Geofyzika

V terénu byla na ní zjišťována magnetická susceptibilita kapesním kappametrem SM-20, udaná v jednotkách  $10^{-3}$  SI. Jak plyne z tabulky 3, gabroid tímto parametrem až o dva řády převyšuje hodnoty v sousedních horninách, jimiž jsou proterozoické prachovité břidlice a je prorážející žilné aplitické granity. V břidlicích je patrná plodová textura, jejíž vznik je nutno vztahovat ne ke gabrovému pni, který je na vyvolání kontaktně metamorfních účinků příliš malý, ale ke granitu jesenického masivu. Ten je v horizontálním směru sice vzdálen skoro 1 km, ale podle regionálního rozšíření plodových břidlic se zjevně pod ně poměrně ploše noří. Pracovníci užití geofyziky Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity provedli na lokalitě podrobné terénní měření ve čtvercové síti s krokem 5 m a v kritických místech 2 m, a to jednak protonovým magnetometrem (obr. 7), jednak gravimetrickou váhou. Tato měření přesně lokalizovala grabroidní těleso, které kromě balvanů a bloků přímo na povrch nevychází, a stanovila jeho zhruba okrouhlý půdorys o průměru do 10 m. Naměřené magnetometrické i gravimetrické parametry nasvědčují tomu, že jde nejspíš o bezkořenné tělísko a tedy patrně do svého sedimentárního proterozoického rámce tektonicky vmáčklou čočku resp. kru. Zřetelné, obdobně rozsáhlé, ale poněkud slabší maximum bylo geofyzikálním měřením zaznamenáno o 15 až 20 m dále k SV v orném poli (již mimo výsek mapy obr. 7). Zde se však kromě ojedinělých drobných úlomků bazik nepodařilo na povrchu nic konkrétního zjistit, takže přítomnost skrytého dalšího grabroidního tělíska je tu jen potenciální eventualitou.

## Geochemie

Vzorek gabroidu od Tlestek byl chemicky analyzován v Centrální laboratoři České geologické služby na obsah standardních oxidů (tab. 4) a na obsah kompletní sady vzácných zemin a čtrnácti dalších vybraných stopových prvků (tab. 5). Získané výsledky byly pak hodnoceny běžnými petrochemickými diagramy (obr. 8 až 11) prostřednictvím výpočetního programu GCDkit (Janoušek et al. 2006) a korelovány s literárními daty o gabroidech nejbližšího okolí.

Především bylo sledováno základní petrografické označení studovaného gabroidu podle jeho chemických vlastností. Oficiální kompendium IUGS LeMaitre, ed. (2002) uvádí klasifikaci TAS ( $SiO_2$  : suma alkálií) bohužel jen pro vulkanity, nikoliv pro plutonické vyvřeliny. Tento nedostatek však nahrazují klasifikační diagramy TAS několika jiných autorů, z nichž byl v daném případě jako obrázek 8 použit v mírné úpravě diagram Coxe et al. (1979), v němž je i vyznačena diskriminační čára mezi sérií alkalickou (A) a subalkalickou (SA) podle Irvina, Baragara (1971). Projekční bod nejen gabroidu od Tlestek, ale i obdobných hornin všech dalších srovnávaných těles (Petrovice, Kosobody, Kožlan, Mladotice) spadá do pole gabra, i když se značným rozptylem. Hornině od Tlestek je v tomto diagramu nejbližší hornina od Kosobod, zatímco petrovické gabro je podstatně bazičtější, gabro od Kožlan je alkaličtější a průměrný mladotický gabroid kyselejší. Posledně jmenovaná hornina také jako jediná spadá pod diskriminační čáru A/SA, tedy k sérii subalkalické, zatímco horniny zbývajících tří těles včetně horniny od Tlestek mají průměrné body již v poli hornin alkalických.

kých, ovšem od dělicí čáry A/SA nepřilíš odsazeně.

Jako doplněk klasifikace TAS předchozího diagramu je v obrázku 9 uveden *multikationový* klasifikační diagram podle De la Roche et al. (1980). V něm se gabroid od Tlestek spolu s gabrem od Kosobod promítá do pole gabra a v něm se ocitají i oba průmětné body horniny od Mladotic v posunutí směrem k poli gabronoritu. Naproti tomu průměty petrovické horniny se ocitají v klasifikačním poli alkalického gabra (v blízkosti theralitu) a body horniny od Kožlan jsou posunuty do pole monzogabra až syenogabra.

Z uvedených dvou diagramů vyplývá, že mezi kvantitativně mineralogickou klasifikací a klasifikací vycházející z chemických podkladů není úplná shoda. Protože oficiální klasifikace IUGS (LeMaitre, ed. 2002) v takových případech dává jednoznačně přednost klasifikaci kvantitativně mineralogické, je třeba pro studovaný gabroid zůstat u označení *monzogabro* se všemi dodatky podrobně rozbranými v kapitole Petrografie.

Z dalších petrochemických parametrů lze uvést metaaluminickou a středně draselnou povahu gabroidu od Tlestek.

*Mikrochemismus* studovaného gabroidu je graficky dokumentován dvěma spidergramy. Protože pro gabroidy od Kosobod, Kožlan a Petrovic (u posledně jmenovaného tělesa s výjimkou neúplné sady transitních kovů) nejsou k dispozici příslušná data, jsou pro srovnání v obou spidergamech uváděny jen hodnoty pro tentýž gabroid z Mladotic, pro který bylo použito i údajů o makrochemismu (Dolejš 1997). Mladotická data vykazují proti datům pro gabroid od Tlestek jen drobné odlišnosti. Ve spidergramu (obr. 10) jsou vyneseny obsahy stopových prvků v normalizaci k *průměrnému složení zemské kůry*. Drtivá většina prvků, s negativní výjimkou pro fosfor a s pozitivní výjimkou pro titan, má hodnoty velmi sblížené jedné. Spidergram (obr. 11), v němž je normalizován obsah *vzácných zemin* k chondritům, ukazuje plynulý, zřetelný, i když nepřilíš intenzivní pokles od LREE k HREE. Negativní europiová anomálie ve studovaném gabroidu je velice slabá.

## Závěry

Posuzujeme-li gabroidní tělísko od obce Tlestky z hlediska rozsahu, je jeho význam téměř zanedbatelný. Z tohoto důvodu nepřichází v úvahu ani jeho ekonomické využití, přestože by ho geotechnické vlastnosti předurčovaly jako prvotřídní drčené kamenivo a jeho vzhled jako mimořádně hodnotný tmavý dekorační kámen. Přesto však dvě okolnosti z něj činí nepřehlédnutelnou pozoruhodnost.

Tou první je jeho geologická pozice v západočeském proterozoiku v sousedství čisteckého granitoidního masivu. Řadí se zde k několika dalším, vesměs podstatně větším tělesům bazických plutonitů (místy doprovázených i plutonity kyselejšími) a spolu s nimi indikuje nápadnou intruzivní brachyantiklinální, ve směru JZ - SV protaženou a k JZ se ponořující strukturu, jejíž jádro tvoří těleso čisteckého granodioritu. Ke stáří těchto bazických satelitních těles chybějí důkazy kromě jednoznačné skutečnosti, že jde o horniny mladší než okolní vulkanosedimentární neo-proterozoická série i její slabá regionální metamorfóza. Výše naznačený vztah k čisteckému masivu může být jak genetický (komagmatický), tak i jen náhodně strukturálně-tektonický. Ať již však platí první nebo druhý z uvedených vztahů, svědčí to ve prospěch názoru Klomínského

(1963), který novější argumentací doložili Venera et al. (2000), že čistecký a jesenicko-tiský granitoidní masiv jsou dvě zcela samostatná tělesa (viz též Cháb et al. 2008). Tělísko u Tlestek je rovněž signálem, že objev dalších, dosud přehlédnutých obdobných malých tělísek bazik a hornin příbuzných lze v této oblasti považovat za možný i pravděpodobný.

Druhá a v obecném pohledu významnější pozoruhodnost objevené horniny je mineralogicko-petrografická. Společný výskyt dvou zcela samostatných (tedy nikoliv častý a banální případ zonální stavbou vzájemně spjatých) plagioklasů - značně bazického plagioklasu s plagioklasem extrémně kyselým, a to bez přechodů a bez jakýchkoliv interakčních projevů - je sám o sobě velmi neobvyklým jevem. Kromě toho vyvolává i problémy klasifikačního zařazení takového typu bazického plutonitu, jaký není v nyní platné oficiální klasifikaci Mezinárodní unie geologických věd zatím řešen, a jaký je v obecném měřítku unikátem.

Ostatní parametry horniny nevybočují z normálu: jde o metaaluminickou, středně draselnou a slabě alkalickou horninu. Za nevýrazné specifikum lze pokládat jen mírnou negativní europiovou anomálii. Ze všech okolních grabroidů jeví hornina z katastru obce Tlestky největší spřízněnost s gabrem od Kosobod.

## Poděkování

*Vřelými díky jsem zavázán dr. M. Kobrovi za zprostředkování terénních geofyzikálních měření a jejich obětavým a pečlivým realizátorům dr. J. Dohnalovi, dr. Z. Jáněmu a Mgr. R. Gaždové z Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity. V laboratořích České geologické služby mi s mimořádnou ochotou vyšli vstříc dr. J. Malec a dr. Z. Táborský a geochemické hodnocení tlestecké horniny by nebylo možné bez velkorysé pomoci doc. dr. B. Kříbka. Za cenné připomínky děkuji oběma recenzentům, jimž bohužel nemohu pro jejich anonymitu poděkovat jmenovitě.*

## Literatura

- Boynton W. V. (1984): Cosmochemistry of the rare elements: meteorite studies. - In: Henderson, P.: Rare Earth Element Geochemistry, 64-114, Elsevier, Amsterdam - New York.
- Cox K. G., Bell J. D., Pankhurst R. J. (1979): The interpretation of igneous rocks. - Allen - Unwin 1-140.
- De la Roche H., Leterrier J., Grandclaude-Pihilippe J., Marchal M. (1980): A classification of volcanic and plutonic rocks using R (sub 1) and R (sub 2) - diagram and major-element analyses; its relationships with current nomenclature. - *Chem. Geol.* **29**, 3-4, 183-210.
- Dolejš D. (1997): Geologie, petrologie a geochemie mladotického komplexu v západočeském proterozoiku. - MS (dipl. práce), Přír. Fak. Univ. Karlovy, Praha.
- Fediuk F., Fediuková E. (1978): Složený intruzivní peň od Kožlan na Kralovicku. - *Acta Univ. Carol., Geol.*, **4**, 437-479.
- Fediuk F., Fediuková E. (1996): Příspěvek k petrografii a mineralogii hlavních typu gabronoritových a kvarcdioritových plutonitů v intruzivním shluku u Mladotic, západní Čechy. - *Erica (Plzeň)* **5**, 3-19.
- Fediuková E., Fediuk F. (1978): Gabro od Kosobod na Rakovnicku. - *Acta Univ. Carol., Geol.*, 3-4, 365-389.
- Hejtman B. (1957): Systematická petrografie vyvřelých hornin. - Nakl. ČSAV Praha.

- Cháb J. et al. (2008): Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. - Nakl. Čes. geol. služby Praha.
- Irvine T. N., Baragar W. R. A. (1971): A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. - *Cand. J. Earth Sci.* **8**, 523-548.
- Janoušek V., Erban V., Farrow C. (2006): Interpretation of whole-rock geochemical data in igneous geochemistry: introducing Geochemical Data Toolkit (GCDkit). - *Jour. Petrol.* **47**, 1255-1259.
- Klomínský J. (1963): Geologie čisteckého masivu. - *Sbor. geol. Věd G* **3**, 7-26.
- Leake B. E., Wolley A. R., Arps C. E. S., Birch W. D., Gilbert M. C., Grice J. D., Hawthorne F. C., Kato A., Kisch H. J., Krivovichev V. G., Linthout K., Laird J., Mandarino J. A., Maresch W. V., Nickel E. H., Rock N. M. S., Schumacher J. C., Smith D. C., Stephenson N. C. N., Ungaretti L., Whittaker E. J. W., Youzhi G. (1997). Nomenclature of amphiboles: Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Minerals and Mineral Names. - *Mineral. Mag.* **61**, 295-321.
- LeMaitre R. W., ed. (2002): Igneous rocks. A classification and glossary of terms. - Cambridge Univ. Press.
- Morimoto N. (1988): Nomenclature of pyroxenes. - *Mineral. Mag.* **52**, 535-550.
- Orlov A. (1928): Amfibolovec od Petrovic u Rakovníka a spessartit od Tejšovic. - *Rozpr. II. Tř. Čes. Akad.*, **37/16**, 1-24.
- Richard L. R. (1988): Minpet. Mineralogical and petrological data processing system. - Quebec, Canada.
- Tröger W. E. (1935): Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine. Ein Nomenklaturkompendium. - Deutsche mineral. Ges. Berlin.
- Ulrych J., Cimbálníková A., Fiala J., Kašpar P., Lang M., Minařík L., Palivcová M., Pivec E. (1976): Petrology of the Petrovice melagabro. - *Rozpr. ČSAV, Ř. mat. přír. Věd.*, **86/9**, 1-55.
- Venera Z., Schulmann K., Kröner A. (2000): Intrusion within a transtensional tectonic domain: the Čistá granodiorite (Bohemian Massif) - structure and rheological modelling. - *Jour. Struct. Geol.* **22**, 1437-1454.
- Weaver B. L., Tarney J. (1984): Empirical approach to estimating the composition of the continental crust. - *Nature* **310**, 575-577.