

## BAZALTOIDNÍ ŽÍLY V LIPOVSKÉM GRANODIORITU NA ŠLUKNOVSKU – TERCIÉRNÍ ČI KADOMSKÉ?

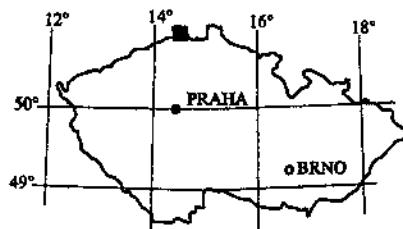
### Basaltic dykes in the granodiorite of Lipová in the Šluknov area (N-Bohemia) – Tertiary or Cadomian?

FERRY FEDIUK<sup>1</sup> ~ MOJMÍR OPLETAL<sup>2</sup> ~ IVAN VAVRÍN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geohelp, Na Petřinách 1897, 162 00 Praha 6, e-mail: fediukgeo@atlas.cz

<sup>2</sup>Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

(02-22 Varnsdorf)



**Key words:** Bohemian Massif, Lusatian Pluton, Dyke rocks, Volcanics

**Abstract:** Dark, grey-black and dense dykes piercing the granodiorite of the Lusatian Pluton in the quarry at the Lipová village near the Czech – German state border have been hitherto considered as a member of the North-Bohemian Cenozoic alkaline on the contrary by all geologists and stone-industry people as well. However, new petrographic and geochemical data discredit this conception. They offer proofs that these dykes have nothing common with the Tertiary volcanics and contradictory that they are substantially older and belong to the Cadomian calc alkaline dyke conduit of the granitoid Lusatian Pluton. Nevertheless, this statement does not contradict the high geotechnical quality of the paving stone produced from this basaltic rock.

Kamenolom Lipová a. s. Agroplast Liberec získal v našich geologických kruzích věhlas jako exkluzivní lokalita, v níž v jako jediném lomu na území České republiky lze v dokonalém odkrytí pozorovat proniky čedičových žil granitoidními plutonity. Ti z geologů, kteří měli možnost lokalitu navštívit, se o ní vyjadřují v superlativedech a to zcela oprávněně: až čtyři metry mocná, subvertikálně probíhající žila téměř černého bazaltoidu s řadou odžilků se tu ve výrazném barevném kontrastu a s břitovitě ostrým stykem nápadně odraží od okolní hlavní těžené horninové masy, tvořené světle bělošedým, zřetelně zrnitým granodioritem. Vzhledem k černé barvě žilné horniny, její místy až extrémní jemnozrnnosti a v neposlední řadě i k regionálně geologickému kontextu, charakterizovanému četnými blízkými výskyty terciérních alkalických bazaltoidů, se všeobecně geology i těžářem předpokládalo, že žila v lipovském kamenolomu je integrální součástí kenozoické alkalické vulkanické série. Takto se písemně jednoznačně vyslovil KAFKA (1991), obdobně je to formulováno i ve studii OPLETALA et al. (1983). V souvislosti s pracemi na nových geologických mapách 1 : 25 000 jsme však dospěli k odlišným závěrům.

Lom je situován v extravilánu obce Lipová na Šluknovsku, asi 1 km jz. od místního zámku. V době našich výzkumů (rok 2000) měl podobu dvouetážové jámové těžebny

o roční kapacitě několika desítek tisíc tun. Těžařská společnost exploatuje obě zmíněné horniny, přičemž z granodioritu vyrábí větší dlažební kostky a z čedičové horniny kostky menší, obě výborně štípatelné. Společným použitím obou výrobků lze vyvolat pohlednou kamenickou kombinaci.

Hlavní těžená hornina, tzv. lipovský granodiorit, je facií granodioritu nově označovaného v rámci komplexu Radeberg – Löbau jako typ Herrnhut (KRENTZ – KOZDRÓJ – OPLETAL et al. 2000). Je všeobecně stavby, středně zrnitá, náznakově porfyrická. Obsahuje 42 % hypautomorfního plagioklasu o bazicitě An 30 až 18. Mikroklin je 16 %, křemene 29 %, biotitu 11 %, akcesorie (celkem 2 %) tvoří magnetit, apatit a podružně zirkon. Hornina je mírně kataklasticky porušena.

Tmavá žilná hornina bazaltoidního vzhledu je při okrajích hlavní žily a zpravidla v celé mocnosti tenkých odžilků prakticky afanitická. Směrem ke středu hlavní žily přeče

Tab. 1. Chemické složení 1 – žily bazaltoidu z činného lomu Lipová (anal. Lab. ČGÚ 2000), 2 – žil bazaltoidů z opuštěného lomu lipová (prům. 2 analýz databáze ČGÚ), 3 – terciérních vulkanitů Šluknovska (průměr 12 analýz: 1x databáze ČGÚ, 2x Šrbený 1989), 9x nové analýzy Lab. ČGÚ 1999 a 2000.

	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	47,45	46,88	42,74
TiO <sub>2</sub>	2,24	1,34	2,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,34	15,41	14,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,97	2,04	4,06
FeO	9,92	7,51	7,14
MnO	0,173	0,13	0,22
MgO	9,28	10,52	8,56
CaO	9,52	8,86	11,74
Na <sub>2</sub> O	2,60	2,37	3,41
K <sub>2</sub> O	0,63	0,75	1,57
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,64	2,36	1,59
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,13	0,04	0,47
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,176	0,19	0,72
CO <sub>2</sub>	0,82	0,28	0,41
total	99,89	98,65	99,44
Ne (norm.)	0	0	13,40
OI (norm.)	11,70	13,73	8,96
Hy (norm.)	11,31	13,42	0

Zkratky: Ne = nefelin, OI = olivín, Hy = hypersten

jen poněkud, byť nepříliš nápadně, nabývá na zrnitosti. Je zde tedy zjevný fenomén ochlazených okrajů. Nejpočetnějším minerálem horniny je bazický plagioklas (41 %), jehož složení je dokumentováno spolu s dvěma analýzami olivínu mikrosondovými analýzami v tabulce 2. Z mafitů jsou přítomny klinopyroxen (32 %), olivín (14 %) a biotit (4 %), rudní zrnka (9 %), určená analyzátorem Link Isis, jsou hlavně Ti-magnetit a ilmenit, podružně pyrit, z olivínu vzniká práškovitý magnetit téměř bez Ti a nehojně i chromit. Chemická analýza horniny je uvedena pod č. 1 v tabulce 1. Podle klasifikace TAS (obr. 1) a mikroskopického rozboru jde o olivnický bazalt s biotitem.

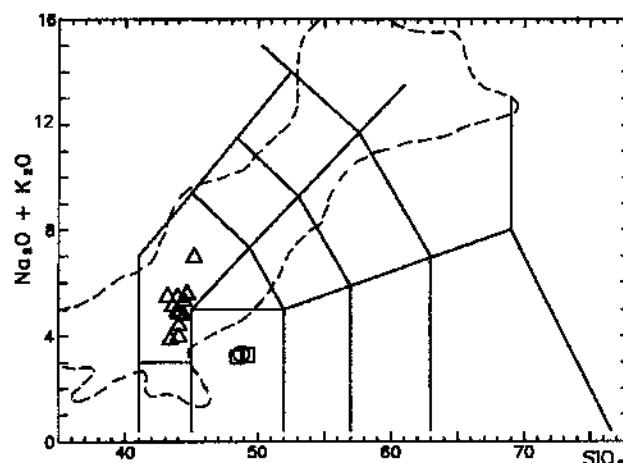
Klasifikační zařazení žilné horniny k bazaltu ještě nic neříká o jejím stáří. Z obrázku 1, v němž jsou pro srovnání vyneseny i průměrné body dvanácti evidentně terciérních bazaltoidů (vesměs tefritů a bazanitů) z blízkého okolí, však jasné plyně, že průměrný bod žilného bazaltu z lipovského lomu je chemicky i klasifikačně alkalickým terciérním vulkanitem Šluknovska na hony vzdálen. Navíc dokonce zůstává i vně kontury rozptylového pole chemismu všech kenozoických severočeských vulkanitů. Na rozdíl od nich jde zjevně o horninu nikoliv alkalickou, ale subalkalickou. Naproti tomu je pozice jeho průmětu v diagramu TAS prakticky identická s pozicí průměrných bodů dvou žilných hornin z opuštěného lomu, který od činného lomu je vzdálen jen asi sto metrů. V databázi ČGÚ, z níž chemické analýzy obou žilných hornin byly převzaty a zprůměrovány (č. 2 v tabulce 1), je geolog (P. Mrázek), který vzorek odebíral, označil jako gabro; vhodnější označení by spíš

Tab. 2. Mikrosondové analýzy hlavních minerálů bazaltoidní žily z činného lomu u Lipové. Laboratoř Českého geologického ústavu, mikrosonda CamScan 4 s energiově disperzním analyzátorem Link Isis, urychlení 15 kV, napětí 3 nA, načítací doba 80 sec., přírodní analytické standardy. Operátor I. Vavřín 2001.

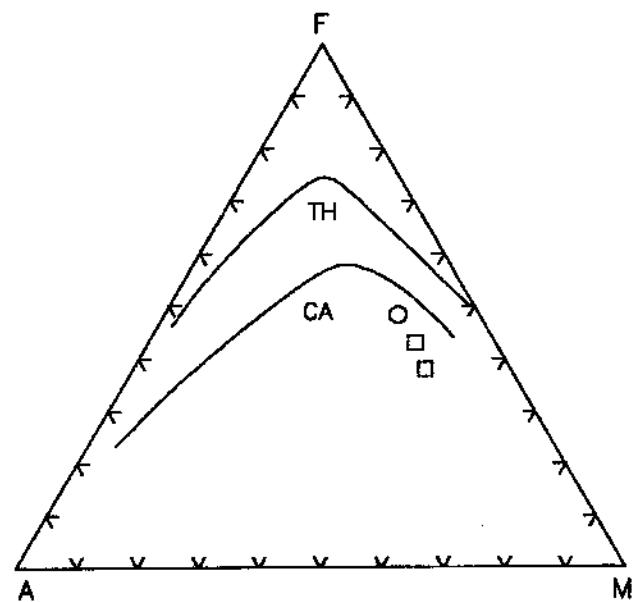
	1a	1b	2
SiO <sub>2</sub>	39,46	39,11	53,16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,51	0,25	29,61
FeO	15,72	16,03	0
MnO	0,25	0,14	0
MgO	43,77	43,22	0,14
CaO	0	0	13,03
Na <sub>2</sub> O	0	0	3,89
K <sub>2</sub> O	0	0	0,17
total	99,71	98,75	100,00
Fo	83,01	82,65	0
Fa	16,72	17,20	0
Te	0,27	0,15	0
An	0	0	64,28
Ab	0	0	34,72
Or	0	0	1,00

1 a, 1 b – olivín, 2 – plagioklas (labradorit)

Zkratky: Fo = forsterit, Fa = fayalit, Te = tefroit, An = anortit, Ab = albit, Or = ortoklas



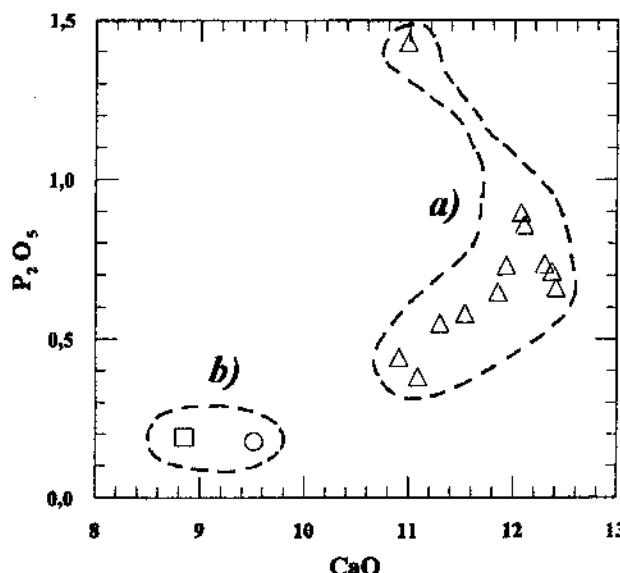
Obr. 1. Klasifikační diagram TAS (Le Maitre et al. 1989) s průměrnými body terciérních bazaltoidů Šluknovska (trojúhelníčky, n=12) a žilných bazaltoidů od Lipové (kolečko – 1 × činný lom, čtvereček – 2 × opuštěný lom). Čárkovaná kontura – rozptylové pole všech vulkanitů severočeské kenozoické alkalické subprovincie.



Obr. 2. Ternární diagram AFM s průměrnými body bazaltoidních žil od Lipové (vysvětlivky jako k obr. 1). CA – pole alkalicko-vápenatých hornin, TH – pole tholeiitických hornin.

bylo dolerit, ale v žádném případě nejsou pochybnosti o tom, že jde o žilný doprovod plutonu.

Diagramem AFM (obr. 2) je subalkalická povaha bazaltu činného lipovského lomu a spolu s ním i hornin obou žil z opuštěného lomu upřesněna jako alkalicko-vápenatá, jaká je severočeským terciérním vulkanitem v podstatě cizí. I řada dalších geochemických parametrů ukazuje signifikantní protikladnost mezi šlukovskými terciérními vulkanity a horninami bazaltických žil lipovských lomů. Velmi nápadný je v tomto ohledu výrazně vyšší obsah CaO a P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> v terciérních vulkanitech, jak je graficky dokumentováno v obr. 3. Vyšší je i obsah MnO a naopak nižší obsah MgO. Tyto makrochemické odlišnosti se promítají i do normativních hodnot CIPW, z nichž nejmarkantější jsou



Obr. 3 Binární digram CaO : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. a) – rozptylové pole terciérních vulkanitů Šluknovska, b) – rozptylové pole bazaltoidních žil v lomech u Lipové, symboly průměrných bodů – viz vysvětlivku k obr. 1.

uvedeny v dolní části tabulky 1. Zvlášť výrazným rozdílem tu je absence normativního nefelinu v žilách lipovských lomů a naopak jeho vysoké podíly v terciérních bazaltoidech, zatímco v obsazích normativního hyperstenu je situace právě opačná. Z odlišností v obsazích stopových prvků, jejichž hodnoty pro nedostatek místa neuvádíme, se terciérní bazaltoidy Šluknovska systematicky vyznačují výrazně vyššími obsahy F, Rb a Sr. Zcela nepřehlédnutelná je situace v obsazích vzácných zemin, doložená grafem obr. 4. Terciérní bazaltoidy mají podstatně vyšší celkovou sumu

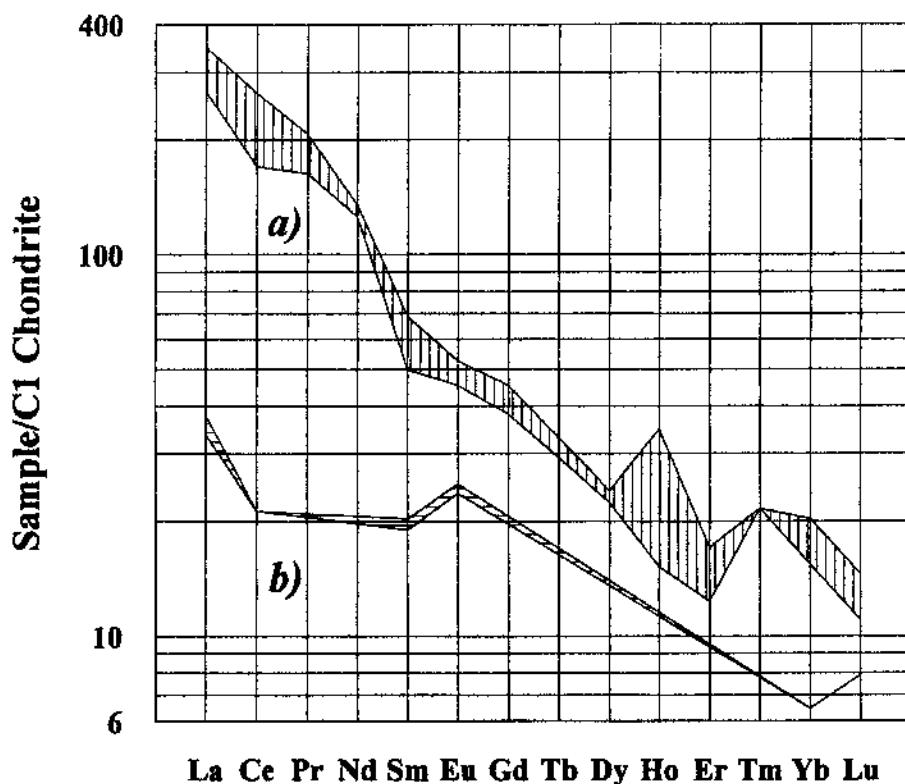
REE, pro HREE dvojnásobně, pro LREE až desetinásobně, a tím i mnohem prudší spád křivky normalizovaných obsahů. Křivky žil lipovských lomů mají navíc pozitivní europeovou anomálii, která v křivkách terciérních bazaltoidů chybí.

Z výše uvedených skutečností lze uzavřít, že bazaltoidní žily v lomu Lipová nemají s terciérním alkalickým vulkanismem nic společného. Jejich zařazení do terciéru lze jednoznačně vyloučit. Pak ale jedinou alternativou je předpoklad, že jde o žilný doprovod lužického plutonu, nejspíš granodioritu typu Herrnhut, pro nějž se předpokládá kaďomské (spodnokambrické až proterozoické) stáří. Proti dřívějšímu názoru o stáří terciérním je to stáří více než dvacetkrát větší.

Závěrem praktická poznámka: zájemci o prohlídku lipovského lomu žádejte o povolení vstupu a. s. Agroplast, jinak šance dostat se do objektu je malá.

#### Literatura

- KAFKA, T. (1991): Geologické poměry území západně od Šluknova. – MS PřF. Fak. Univ. Karlovy. Archiv Geofond P 84057. Praha.  
 KRENTZ, O. – KOZDRÓJ, W. – OPLETAL, M. et al. (2000): Geologická mapa Lausitz – Jizera – Karkonosze 1 : 100 000. – Sächs. Landesamt f. Umwelt u. Geol., Państwowy Inst. geol., Čes. geol. úst. Praha.  
 LE MAITRE, et al. (1989): A classification of igneous rocks and glossary of terms. – Blackwell. Oxford etc.  
 OPLETAL, M. – DOMEČKA, K. – VAVŘÍN, I. (1983): Granitoidy lužického masivu v jižní části Šluknovského výběžku a jejich nové petrologické zařazení. – Sbor. Geol. Věd, 38, 141–175. Praha.  
 ŠHRBENÝ, O. (1989): Major and trace elements in Tertiary volcanics of the Lužické hory Mts. and the adjacent area, northern Bohemia. – Čas. Mineral. Geol., 34, 235–254. Praha.



Obr. 4. Průběh obsahů vzácných zemin v normalizaci k chondritům: a) pro terciérní vulkanity Šluknovska, b) pro bazaltoidní žily v lomech u Lipové.