

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXXIV B (1978), No 1

REDAKTOR JIŘÍ ČEJKA

FRANTIŠEK FIALA

Ústřední ústav geologický, Praha

TEKTONOMAGMATICKÉ VZTAHY PALEOVULKANITŮ ŽELEZNÝCH HOR

Stručně jsou petrograficky charakterizovány staré vulkanity sz. části Železných hor. Jejich chemismus, podaný v 47 analýzách, je diskutován v 8 grafech. Nápadné rozdíly trendů jednotlivých skupin jsou vysvětleny tektonomagmatickými vztahy. Amfibolity podhořanského krystalinika, vulkanity položiskového oddílu proterozoika, křemenné albitofyry eokambrické a kyselé vulkanity lukavické série mají trend alkalicko-vápenatých pacifických orogenních magmat a naznačují návaznost k obdobím, případně zónám zdvihových pohybů. Spility předložiskového oddílu proterozoika a eokambrické spilitické porfyryty s trendy oceánských, resp. ostrovních bazických magmat odpovídají obdobím (nebo zónám) dilatace a poklesových pohybů. Celkový charakter starých vulkanitů oblasti ukazuje na tektonický neklid dlouhého období. Vulkanity jv. části pohoří (vitanovské série a všeradovského komplexu), jejichž 9 analýz [J. Vachtl] je do grafů zaneseno, mají projekce oddělené od eokambrických vulkanitů sz. části pohoří a patří nejspíše kambriu.

ÚVOD

Značný počet nových analýz paleovulkanitů sz. části Železných hor dovoluje souhrnnější pohled na jejich chemické a tektonomagmatické vztahy. Proti starší zprávě (FIALA 1967) s 11 analýzami je zpracováno 47 analýz, z toho 36 nových. Poprvé jsou uvedeny analýzy amfibolitů podhořanského krystalinika (11), intermediárních a kyselých vulkanitů položiskového oddílu proterozoika (6+4), lukavické série (3) a doleritických diabasů od Chtrníků (3). V 8 grafech jsou zařazeny a v textu diskutovány i paleovulkanity vitanovské série a vulkanoplutonického všeradovského komplexu jv. části Železných hor (VACHTL 1971, 1972). Nepublikované analýzy archivní zprávy D. SMUTKA (1975) nebyly použity.

AMFIBOLITY PODHOŘANSKÉHO KRYSTALINIKA

Podhořanské krystalinikum ve svahu sz. části Železných hor patří nejstarší části železnohorského proterozoika. SVOBODA a FIALA (1957)

je paralelizovali s proterozoikem zábřežské série, URBAN (1972) je řadí k staršímu proterozoiku. MÁŠKA ET. AL. (1961) je přiřčenili k spilitové sérii jako samostatnou stratigrafickou jednotku o něco starší než kyzonossné souvrství.

Tmavé rohovcovité biotitické až muskoviticko-biotitické pararuly přecházejí nahoru do rohovcovitých svorů a břidličných rohovců, tu a tam s vložkami aplitických rul. Výrazný horizont amfibolitový s drobnými polohami amfibolitů v podloží a nadloží představuje nejstarší projev bazického vulkanismu oblasti Železných hor.

Analýzy (tab. 1) a diferenciační grafy (obr. 1 aj.) amfibolitů jeví značné rozpětí bazicity. Převládají jemnozrné tmavé typy, většinou dobře břidličnaté, někdy s biotitem na plochách foliace. Nalézáme je hlavně v sz. části amfibolitového pruhu v širším okolí Podhořan (Bílý Kámen, Březinka, Podhořany, Semtěš, Bumbalka, Horušice). Dále k JV (Žlebské Chvalovice, Lhůty, Závratec), kde vystupují vysoko do svahu a nabývají značné mocnosti, jsou zrnitější, porfyroblastické, migmatitizované. Granoblasty bělavých živců, uzavírajících krystalky zeleného amfibolu, vytvářejí někdy průběžné polohy až injekčního vzhledu, s hojným epidotem nebo klinozoisitem, křemenem a místy magnetitem.

Převládající součástí je zelený amfibol (50–70 %) v zrnech $\varnothing$ 0,02×0,1 až 0,5×0,7 mm, výrazně pleochroický (X = světle okrově žlutavá, Y = trávově až tmavě zelená, Z = sytější až namodralé zelená, zhášení $c\gamma = 21^\circ$), někdy zastoupený nepleochroickým světlezelenavým cummingtonitem nebo aktinolitem. Uzavírá magnetit, místy tabulky živcové. Živce, rozptýlené mezi amfibolem, jindy tvořící průběžné polohy, patří kyselému andesínu An_{38-52} nebo oligoklas-andesínu An_{32-40} , oligoklasu An_{20-29} i An_{15-19} , zřídka bazickému andesínu An_{52} (Semtěš), An_{43-61} (Zbyslavce). Někdy jsou zonární s bazičtějším středem a kyselejšími lemy. Akcesoricky vystupuje magnetit, ilmenit, apatit, pyrrhotin, titanit, místy klinozoisit nebo epidot (oba zejména v tlacených, živcem bohatších typech), vzácněji křemen. HINTERLECHNER (1909) uvádí i granát. Místy, hlavně v jemnozrných typech, vystupuje impregnace pyritu, jindy biotitizace amfibolu podle ploch foliace a podél intergranulár; pak stoupá podíl K_2O (anal. H—59) a většinou i SiO_2 . U Bílého Kamene cummingtonit uzavírá zrnečka křemenná, mezi amfiboly je agregát andesínu a křemene.

Některé typy (Žlebské Chvalovice) naznačují tufový původ výrazně usměrněnou texturou s proužky zeleného amfibolu a polohami xenomorfního křemene s epidotem, pyritem, titanitem a apatitem. Biotit provází křemen a nasedá na amfibolu. Amfibolit ze svahu pod Krkaňkou je silně drcený, čočkovitě ložní textury; čočky světlých součástí jsou lemované amfibolem, jindy jsou amfiboly uložené v pruhu bledého chloritu zakařeného jemným zoisitem.

Většina amfibolitů podhořanského krystalinika vznikla z bazaltů až andesito-bazaltů vápenato-alkalického chemismu, případně z jejich tufů. Intermediární typy andesitového chemismu mají větší podíl živců a SiO_2 , někdy i K_2O ; nelze u nich vyloučit příměs kyselejšího materiálu procesem migmatizace. Vulkanogenní původ pro amfibolity podhořanského krystalinika předpokládali ROSIWAL (1900), HINTERLECHNER a v. JOHN

[1909], KAŠPAROVÁ [1931], pro většinu SVOBODA a FIALA [1957]. KODYM zastával názor o vzniku ze sedimentů.

Za paraamfibolity lze snad považovat některé amfibolity odlišného typu a složení od Horušic, Březinky, z prostoru mezi Bílým Kamenem a Novým Dvorem aj. Silně tlačené jemnozrné horniny rohovcové struktury mají hojný biotit; mezi jehličkami zeleného amfibolu jsou drobná zrnka křemene a labradoritu; průběžné živcové polohy jsou vzácné. Ložní proužky grafitoidních šupinek (Březinka) nebo tabulek ilmenitu, uzavírané v amfibolech, naznačují původní vrstevnatost.

CHEMISMUS

Chemismus amfibolitů ukazuje série 11 analýz (tab. 1), provedených kolektivem chemické laboratoře ÚÚG. Základní čísla analýz, vyznačená v grafech jsou uvedena za průběžným číslem pořadovým:

- 1) H—13 Amfibolit. — Březinka (Bílý Kámen), j. od vsi, při silnici k Podhořanům. Bod č. 14. — Anal. č. Ad 4158.
- 2) H—14 Amfibolit. — Semtěš (s.), při silnici k Litošicům, malý výlom. — Bod č. 16. — Anal. č. Ad 4159.
- 3) H—33 Amfibolit. — Bumbalka, rokly z. pod vsí. — Bod č. 28. — Anal. č. Ae 7333.
- 4) H—10 Amfibolit hrubozrnný. — Zbyslavce (zsz), v lese při cestě k Licoměřicím, 150 m od kraje polí. — Bod č. 11. — Anal. č. Ad 4155.
- 5) H—11 Amfibolit. — Žlebské Chvalovice (v), svah pohoří nad jv. koncem vsi. — Bod č. 12. — Anal. č. Ad 4156.
- 6) H—60 Amfibolit páskovaný, migmatický. — Žlebská Lhotka (v), horní třetina svahu Železných hor. — Bod č. 69a. — Anal. č. Af 8869.
- 7) H—61 Amfibolit. jemnozrnný. — Žlebská Lhotka (v), tamže. — Bod č. 69b. — Anal. č. Af 8870.
- 8) H—59 Amfibolit biotitický. — Závrtec (sv), j. svah Železných hor proti Lichnici. — Bod č. 68. — Anal. č. Af 8868.
- 9) H—35 Amfibolit drobozrnný. — Žlebské Chvalovice (v), ca polovina svahu Železných hor. — Bod č. 30. — Anal. č. Ae 7335.
- 10) H—34 Amfibolit porfyroblastický. — Tamže. — Bod č. 29. — Anal. č. Ae 7334.
- 11) H—82 Amfibolit jemnozrnný. — Horušice (sz), úpatí svahu, 590 m sz. od silnice. — Bod č. 82. — Anal. č. Ah 3460.

Obsahy SiO_2 amfibolitů kolísají mezi 45,41—52,53 %, obsahy alkálií mezi 2,62—4,84 %, při značné převaze Na_2O (2,16—3,44 %) nad K_2O (0,27—1,40 %), obsahy TiO_2 mezi 0,98—1,74 % (jen u H—13 je 2,78 %).

V grafu podle A. N. Zavarického (obr. 1) poměrně strmé trendové pole, odpovídá pacifickému typu Lassen Peak až Electric Peak (sr. ZAVARICKIJ 1954 a FIALA 1976a, 1977) a jen u nejkyselejšího porfyroblastického amfibolitu od Žlebských Chvalovic H—34 přesahuje přes hodnotu a 10. Jednotnost chemismu ukazuje vedle malé šířky trendového pásu i rovnoběžnost a přibližně stejná délka a stejný úklon vektorů, jenž na levé straně grafu naznačuje dobře převahu Na_2O nad K_2O .

PROTEROZOICKÉ SPILITY A METABASALTY

Nejvyšší části předložiskového oddílu proterozoika patří submarinní erupce metabasaltů a spilitů, provázené místy pyroklastiky (SVOBODA a FIALA 1957, FIALA 1967); jen ojediněle vystupují i v ložiskovém oddílu (anal. H—15). Západně nad Telčicemi jsou vyvinuty ve facii pol-

štářových brekcií: fragmenty šedozeleného intersertálního spilitu Ø 4—20 cm [anal. 12/11] jsou stmeleny tmavozelenou bazickou mezerň hmotou [anal. 13/12]. Chemicky blízká je i polštářová láva v. od Sovolusk [anal. H—53], snad mladší. Struktura spilitů je intersertální nebo divergentně paprscitá, někdy lehce fluidální. Lištovitě živce [oligoklas] jsou často saussuritizované, zatlačené směsí zoisitu, albitu a křemene. Vzácné jsou vyrostlice albit-oligoklasu a uralitické pseudomorfózy po augitu a olivínu. Mezostáze, bohatá leukoxenem, je místy zatlačená aktinolit, klinozoisitem a magnetitem. Dosti hojné mandličky jsou vyplněné klinozoisitem a chloritem. Fluidální typy obsahují polohy jehličkovitého aktinolitu a shluky albit-oligoklasu nebo oligoklasu v základní hmotě z aktinolitu a leukoxenu.

Bazickou mezerň hmotu brekcií tvoří agregát zeleného amfibolu a chloritu s proužky leukoxenu, shluky křemene a hnízdy a žilkami klinozoisitu. Sférokrystalické agregáty ferroprochloritu (nízký dvojlom, červenošedá polarizační barva) naznačují vzrůst železa ve finální fázi diferenciace. Biotit v mladších žilkách je přivedený. Rozdíly chemismu spilitových fragmentů [anal. 11] a mezerň hmoty [anal. 12] jsou značné: SiO₂ 50,86—43,09 %; Fe₂O₃ 1,46—3,66 %; FeO 4,58—9,43 %; MgO 3,85—6,00 %; Na₂O 5,27—1,87 %; K₂O 0,46—0,77 %. Obsah alkálií, zejména Na₂O, v mezerň hmotě celkově klesá, obsah K₂O nepatrně vzrůstá.

Silně aktinolitizovaný metabasalt z. od Turkovic (H—13) a intruzivní metabasalt j. od Zdechovic (H—57) s relikty subofitické struktury nedosahují 4 % obsahu Na₂O pravých spilitů.

Tlakovou přeměnou spilitů a metabasaltů vznikly *zelené břidlice* až *epiamfibolity* [Kojice]. Obsahují zelený amfibol, někdy s hnědými jádry, chlorit, biotit, ilmenit, kalcit, křemen, albit-oligoklas, jen místy kyselý andesin, hojný klinozoisit, titanit, apatit, granát.

Tufy, hojné v úseku chvaleticko-telčickém i jižněji mezi Litošicemi a Sovolusky, jsou většinou drobně zrnité, zřetelně vrstvené. Silně provápenatělé polohy se střídají s jemnozrnnými fylitizovanými. Fragmenty přeměněného zpěněného skla bývají kalcitizované, jindy chloritizované nebo aktinolitizované. Tufy arkosového typu mají hojný albit nebo albit-oligoklas s penninem, aktinolit, titanitem, kalcitem, místy i křemem. U Chvaletic jsou silně metamorfované ve facii erlanového typu. Přítomnost zrn a valounků křemenných indikuje přechody k tufitické facii telčických slepenců [SVOBODA — FIALA 1957].

V druhé části tabulky č. 1 je uvedeno 6 analýz.

- 12) 11 Spilit. — Světlé uzavřeniny z polštářové brekcie. — Telčice [zjz], při sz—jv údolíčku. — Bod č. 813a. — Anal. J. Plos. — Anal. č. 2070/61.
- 13) 12 Tmavozelená mezerň hmoty polštářové brekcie. — Tamže. — Vz. č. 813b. — Anal. J. Plos. — Anal. č. 2071/61.
- 14) H—15 Metabasalt. — Turkovice [z], opuštěné výlomy. — Bod č. 15. — Anal. kol. chem. lab. ÚÚG. — Anal. č. Ad 4160.
- 15) H—57 Metabasalt intruzivní. — Zdechovice [j], sv. pod k. 292. — Bod č. 67. — Anal. D. Kučerová. — Anal. č. Af. 8866.
- 16) H—53 Spilit. — Sovolusky [sv], k. 319. — Bod č. 52. — Anal. D. Kučerová a E. Jandová. — Anal. č. Af. 3027.
- 17) Ch—15 Spilit porfyrický. — Chvaletice, odklíz dolu MKZ, záp. pole, 4. patro, s. stěna, 790 m od Z. — Vz. č. 640. — Anal. V. Šťastný a B. Rybáková. — Anal. č. 573/69.

Tabulka č. 1. Váhová % analýz

	Amfibolity podhořanského krystalinika											Proterozoické spility a metabazalty						Přeměněné porfyryty a tufy ložisk. oddílu proterozoika					
	1) H-13	2) H-14	3) H-33	4) H-10	5) H-11	6) H-60	7) H-61	8) H-59	9) H-35	10) H-34	11) H-82	12) 11	13) 12	14) H-15	15) H-57	16) H-53	17) H-15	18) Ch-10	19) Ch-9	20) Ch-8	21) Ch-12	22) Ch-4	23) Ch-16
SiO ₂	46,57	48,43	48,68	47,80	49,52	47,82	51,27	52,53	51,35	53,83	50,96	50,86	43,09	48,14	46,51	48,80	50,10	48,70	46,12	46,87	57,10	59,67	68,23
TiO ₂	2,78	1,74	1,30	0,98	0,98	1,14	1,14	1,10	1,13	0,85	1,60	1,43	1,45	1,80	2,20	1,34	2,20	1,70	1,95	2,55	0,62	0,62	0,63
Al ₂ O ₃	14,24	15,75	16,00	17,27	17,73	17,69	15,65	17,33	17,61	19,08	14,51	17,28	15,22	14,60	14,86	15,85	14,08	15,93	16,60	16,35	14,89	14,16	15,68
Cr ₂ O ₃	nest.	nest.	0,041	nest.	nest.	0,022	0,023	0,03	0,0028	0,002	0,035	nest.	nest.	nest.	0,041	0,06	nest.	nest.	nest.	nest.	nest.	0,007	0,008
Fe ₂ O ₃	2,22	1,41	1,76	3,32	2,55	4,41	4,14	3,76	4,06	3,17	2,20	1,46	3,66	1,58	3,99	1,62	1,68	0,58	0,82	0,23	0,24	3,00	0,36
FeO	11,42	9,49	7,55	6,98	7,53	5,60	5,96	5,14	5,48	4,44	8,60	4,58	9,43	9,44	7,18	5,90	10,38	10,86	7,70	3,26	7,88	3,32	3,52
MnO	0,23	0,22	0,16	0,20	0,20	0,15	0,17	0,17	0,17	0,13	0,18	0,16	0,27	0,20	0,26	0,23	0,30	0,98	0,68	0,63	0,50	0,52	0,94
MgO	6,85	7,35	7,88	6,64	5,33	5,98	5,88	4,58	4,28	3,22	6,37	3,85	6,00	7,05	7,73	9,59	6,11	2,66	9,08	7,30	4,03	3,86	0,71
CaO	9,51	8,82	10,86	10,25	9,68	10,90	9,03	8,32	8,75	8,07	9,22	11,40	14,88	9,54	10,61	3,59	4,07	1,05	1,82	0,63	3,36	1,87	0,39
BaO	0,015	0,012	0,014	0,036	0,047	0,0355	0,035	0,066	0,066	0,10	0,028	0,033	0,056	0,024	0,012	0,081	0,068	0,04	0,28	0,60	0,28	0,035	0,045
SrO	0,043	0,029	0,0098	0,07	0,055	0,0545	0,062	0,0595	0,0475	0,062	0,022	0,10	0,065	0,023	0,0237	0,022	0,023	0,003	0,02	0,011	0,014	0,014	0,001
Li ₂ O	0,0022	0,0033	0,002	0,0038	0,004	0,0025	0,0025	0,0037	0,003	0,006	0,002	—	—	0,0037	0,0021	0,0047	st.	st.	st.	st.	st.	st.	—
Na ₂ O	3,09	3,38	2,42	2,90	2,87	2,83	3,40	3,44	3,44	3,64	3,20	5,27	1,87	3,24	2,42	4,68	2,96	0,16	3,22	3,20	5,04	5,65	0,05
K ₂ O	0,29	0,27	0,35	0,98	0,91	0,96	0,84	1,40	1,04	1,38	0,36	0,46	0,77	0,12	0,21	0,19	0,48	0,66	1,06	1,46	0,56	0,03	0,12
P ₂ O ₅	0,35	0,18	0,13	0,25	0,24	0,17	0,23	0,33	0,32	0,24	0,18	0,43	0,43	0,19	0,23	0,13	0,26	0,41	0,16	0,36	0,18	0,74	0,15
CO ₂	0,013	0,028	0,047	0,08	0,076	0,05	0,08	0,09	0,042	0,013	0,057	—	—	0,11	0,44	2,64	2,79	10,57	4,98	1,11	2,50	2,01	3,73
H ₂ O ⁺	1,76	1,98	1,87	2,33	1,68	1,77	1,51	1,35	1,45	1,16	1,69	1,95	2,79	3,03	3,26	5,40	3,83	4,96	4,61	5,20	1,90	2,00	5,27
H ₂ O ⁻	0,22	0,25	0,27	0,29	0,13	0,48	0,53	0,64	0,17	0,12	0,22	0,08	0,12	0,15	0,68	0,51	0,19	0,13	0,10	0,56	0,07	0,12	0,18
S	0,02	—	st.	0,09	0,17	0,08	0,01	0,08	0,09	st.	0,01	0,05	0,01	0,04	0,02	—	0,44	0,04	0,04	4,40	0,04	2,13	0,09
C	0,041	0,02	—	—	—	0,03	0,03	0,03	—	—	—	—	—	—	0,02	0,03	—	—	—	—	—	—	—
Cl'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	99,664	99,362	99,344	100,47	99,702	100,174	99,993	100,449	99,501	99,513	99,444	100,083	100,331	99,281	100,698	100,668	99,961	99,43	99,34	100,72	99,20	99,92	100,10

Hodnoty podle A. N. Zavarického

	1) H-13	2) H-14	3) H-33	4) H-10	5) H-11	6) H-60	7) H-61	8) H-59	9) H-35	10) H-34	11) H-82	12) 11	13) 12	14) H-15	15) H-57	16) H-53	17) H-15	18) Ch-10	19) Ch-9	20) Ch-8	21) Ch-12	22) Ch-4	23) Ch-16
a	7,3	7,5	6,—	8,1	8,—	8,—	8,9	10,—	9,6	10,6	7,6	12,6	5,4	7,5	5,8	10,9	7,6	1,4	8,8	9,4	12,3	12,8	0,3
c	6,—	6,3	8,—	7,9	8,5	8,4	6,2	7,—	7,6	8,2	6,—	5,6	7,9	6,3	7,4	4,6	5,3	1,4	2,4	1,—	4,2	2,3	0,5
b	30,6	28,6	28,2	26,8	23,5	25,8	24,6	20,1	20,5	15,5	26,6	21,3	34,4	28,6	30,3	26,—	24,9	36,2	33,6	32,8	15,7	15,—	24,4
s	56,1	57,6	57,8	57,2	60,—	57,8	60,3	62,9	52,3	65,6	59,8	60,5	52,3	57,6	56,5	58,5	62,2	61,—	55,2	56,8	67,8	69,9	74,8
f'	42,9	37,6	32,—	37,4	42,6	37,4	38,6	42,5	45,2	48,1	38,8	27,5	37,1	37,6	35,7	28,6	49,2	34,9	26,3	28,2	53,7	42,5	17,9
m'	38,3	42,6	48,3	43,6	40,4	41,1	41,1	39,9	37,—	37,2	41,—	31,5	30,8	42,6	44,5	64,4	43,9	13,4	46,7	38,6	44,9	44,7	4,7
c'	18,8	19,8	19,7	19,—	17,—	21,5	20,3	17,6	17,8	14,7	20,2	41,—	32,1	19,8	19,8	—	—	—	—	—	1,4	—	—
a'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,—	6,9	51,7	27,—	33,2	—	12,8	77,4
n	94,—	97,4	91,2	81,6	82,5	81,6	85,9	78,7	83,3	79,8	93,—	94,5	78,7	97,4	94,4	97,2	90,4	26,9	82,2	76,9	93,2	99,7	38,8

Hodnoty podle F. v. Wolffa

	1) H-13	2) H-14	3) H-33	4) H-10	5) H-11	6) H-60	7) H-61	8) H-59	9) H-35	10) H-34	11) H-82	12) 11	13) 12	14) H-15	15) H-57	16) H-53	17) H-15	18) Ch-10	19) Ch-9	20) Ch-8	21) Ch-12	22) Ch-4	23) Ch-16
L	50,6	52,—	52,—	60,2	61,4	61,4	57,6	64,4	64,7	70,4	51,8	69,1	50,—	52,—	49,8	61,—	50,6	22,3	50,5	50,7	63,3	61,2	13,6
M	54,6	51,6	49,8	44,6	39,4	41,—	40,3	31,8	31,9	23,7	46,9	38,—	58,5	51,6	50,7	44,2	41,7	36,8	48,8	35,3	29,8	20,7	11,5
Q	—5,2	—3,6	—1,8	—4,8	—0,8	—2,4	2,1	3,8	3,4	5,9	1,3	—7,1	—8,5	—3,6	—0,5	—5,2	7,7	40,9	0,7	14,—	6,9	18,1	74,9

Tabulka č. 2. Váhová % analýz

	Eokambrické spilitické porfyryty								Eokambrické křemenné albitofyry						Křemenné albitofyry, Chvaletice				Porfyry a porfyryty lukavické série			Intruzivní diabas Chrtňky		
	24) 13	25) 14	26) 52	27) 53	28) H-50	29) H-51	30) H-62	31) H-80	32) 54	33) 55	34) 90	35) 91	36) H-52	37) 10	38) Ch-5	39) Ch-13	40) Ch-14	41) Ch-17	42) H-19	43) H-55	44) H-63	45) 110	46) 111	47) H-81
SiO ₂	56,49	51,50	51,85	54,55	51,97	56,01	49,70	55,35	77,00	73,70	70,38	75,39	73,22	73,94	74,90	70,68	75,62	75,66	78,80	72,83	69,28	43,94	45,60	45,41
TiO ₂	0,70	1,30	1,	0,89	1,22	1,22	2,74	1,29	0,09	0,16	0,25	0,13	0,10	0,12	0,13	0,32	0,18	0,07	0,18	0,25	0,43	1,25	1,45	1,44
Al ₂ O ₃	16,34	16,32	16,51	16,16	17,22	17,05	16,18	18,92	12,98	13,88	15,55	13,94	13,65	12,94	11,53	12,47	11,10	11,63	11,69	13,47	14,07	14,05	16,17	13,95
Cr ₂ O ₃	nest.	nest.	nest.	nest.	0,044	0,055	0,01	0,016	nest.	nest.	nest.	nest.	0,028	nest.	st.	—	—	0,0025	—	0,04	0,028	0,092	0,048	0,10
Fe ₂ O ₃	3,81	7,49	4,25	1,87	2,30	4,44	7,03	3,32	0,57	0,69	0,71	0,39	0,71	1,48	1,05	1,12	0,02	0,42	1,17	0,28	1,56	1,02	1,33	2,17
FeO	3,06	4,96	2,75	4,06	4,94	3,60	4,80	3,65	0,72	0,72	2,12	0,80	1,06	1,—	0,76	2,44	3,86	1,76	0,08	1,19	1,55	11,54	10,58	8,20
MnO	0,11	0,17	0,13	0,18	0,12	0,10	0,17	0,11	0,03	0,03	0,06	0,02	0,03	0,03	0,16	1,60	0,08	0,70	0,012	0,04	0,098	0,17	0,17	0,17
MgO	3,97	2,97	2,89	3,81	6,42	3,20	4,95	3,94	0,39	0,79	0,43	0,48	0,44	0,10	1,12	0,19	0,40	0,68	0,92	1,54	2,07	12,57	8,13	12,21
CaO	4,97	3,44	5,51	4,97	4,59	2,87	4,59	0,66	0,26	0,21	0,39	0,18	0,16	1,72	0,93	0,98	0,70	0,31	0,28	2,15	1,66	7,43	8,13	8,21
BaO	0,022	0,017	0,095	0,10	0,0435	0,038	0,012	0,04	0,0056	0,11	0,030	0,093	0,10	0,045	0,018	0,372	0,025	0,11	0,20	0,030	0,096	0,017	0,011	0,016
SrO	0,035	0,020	0,059	0,044	0,037	0,037	0,0605	0,017	0,024	0,031	0,030	0,058	0,0065	0,009	0,006	0,019	0,014	0,015	0,007	0,022	0,018	0,015	0,018	0,020
Li ₂ O	nest.	nest.	st.	st.	0,005	0,003	0,0026	0,003	st.	st.	st.	st.	0,0009	st	st.	st.	st.	st.	0,0012	0,001	0,001	0,009	0,008	0,007
Na ₂ O	6,87	6,59	7,60	6,26	6,30	7,42	5,58	8,42	7,30	5,38	6,98	4,22	4,17	3,71	6,15	5,10	6,40	5,30	1,87	4,91	4,98	1,82	3,70	2,16
K ₂ O	0,48	0,42	0,70	0,79	0,22	0,44	0,12	0,64	0,33	2,04	0,95	2,01	5,59	4,98	0,03	1,10	0,06	0,62	2,99	0,74	1,05	0,50	0,34	0,46
P ₂ O ₅	0,17	0,21	0,26	0,18	0,12	0,35	0,30	0,12	0,02	0,02	0,07	0,02	0,03	0,01	0,01	0,07	0,03	0,02	0,08	0,07	0,12	0,17	0,19	0,16
CO ₂	—	0,88	3,42	3,15	0,21	1,06	0,06	0,19	st.	st.	st.	st.	0,01	—	1,69	1,51	0,60	1,50	0,05	0,32	0,73	0,19	0,24	0,086
H ₂ O +	2,30	3,27	2,48	3,06	3,53	2,12	3,52	2,98	0,67	1,42	1,36	1,48	0,78	0,63	0,37	1,03	0,08	0,41	1,29	1,12	1,76	4,29	3,56	4,77
H ₂ O -	0,20	0,20	0,08	0,18	0,47	0,81	0,36	0,33	0,10	0,16	0,06	0,04	0,74	0,02	0,11	0,10	0,05	0,02	0,10	0,53	0,07	0,28	0,30	0,20
S	0,01	st.	0,02	0,02	0,03	0,02	—	0,005	st.	0,02	st.	st.	—	0,02	0,90	0,69	0,06	0,07	0,53	0,02	0,83	st.	st.	0,01
C					0,01	0,03	0,01						0,05	—						0,02				
Cl'	0,007	0,003	—											0,007										
	99,54	100,26	99,60	100,27	99,80	100,87	100,19	100,00	100,49	99,36	99,37	99,25	100,87	100,76	99,86	99,79	99,28	99,30	100,25	99,57	100,37	99,35	99,98	99,71

Hodnoty podle A. N. Zavarického

	24) 13	25) 14	26) 52	27) 53	28) H-50	29) H-51	30) H-62	31) H-80	32) 54	33) 55	34) 90	35) 91	36) H-52	37) 10	38) Ch-5	39) Ch-13	40) Ch-14	41) Ch-17	42) H-19	43) H-55	44) H-63	45) 110	46) 111	47) H-81
a	15,9	15,9	18,5	15,6	14,6	17,3	13,—	19,2	15,5	14,1	16,1	11,5	16,7	14,8	13,1	12,7	13,4	12,—	7,9	11,6	12,2	4,9	9,—	5,5
c	3,—	3,9	2,3	3,5	4,5	3,—	4,8	0,8	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,9	0,9	1,3	0,3	0,4	0,4	2,6	2,—	7,2	6,7	6,7
b	16,1	17,6	16,6	15,5	19,3	13,6	21,—	17,—	1,9	5,5	6,2	7,3	2,8	3,4	3,7	6,2	4,7	5,7	8,3	4,7	8,4	36,—	29,5	34,3
s	65,—	62,6	62,6	65,4	61,6	66,1	61,2	63,—	82,3	80,1	77,2	80,9	80,3	80,9	82,3	79,8	81,6	81,9	83,4	81,1	77,4	51,9	54,8	53,5
f'	39,1	67,—	40,0	37,7	35,9	54,8	53,3	37,1	58,9	22,5	41,4	14,2	57,—	62,6	45,6	76,9	75,7	45,2	12,1	28,9	33,7	32,8	39,6	28,9
m'	41,9	29,9	31,—	43,6	57,6	40,6	41,6	38,7	32,4	23,4	11,3	10,6	25,8	4,8	48,7	5,1	13,6	19,3	17,4	53,6	40,8	60,5	48,4	61,—
c'	19,—	3,1	29,—	18,7	6,5	4,6	5,1	—	—	—	—	—	32,6	32,6	5,7	—	10,7	—	—	—	—	5,7	12,—	10,1
a'	—	—	—	—	—	—	—	24,2	8,7	54,1	47,3	75,2	17,2	—	—	18,—	—	35,5	70,5	17,5	25,5	—	—	—
n	95,6	95,9	94,3	92,3	97,6	96,2	98,5	95,2	97,1	80,—	91,8	76,1	53,1	53,—	99,7	87,6	99,4	92,8	48,7	90,9	87,8	84,—	93,9	87,2

Hodnoty podle F. v. Wolffa

	24) 13	25) 14	26) 52	27) 53	28) H-50	29) H-51	30) H-62	31) H-80	32) 54	33) 55	34) 90	35) 91	36) H-52	37) 10	38) Ch-5	39) Ch-13	40) Ch-14	41) Ch-17	42) H-19	43) H-55	44) H-63	45) 110	46) 111	47) H-81
L	74,5	78,5	83,—	74,2	73,6	80,2	69,8	84,1	63,4	60,—	68,7	51,1	68,—	62,6	55,7	56,5	54,8	50,9	37,1	56,—	57,8	45,—	58,9	46,1
M	25,2	21,7	25,4	26,8	33,4	19,3	28,9	20,7	2,6	4,—	5,4	3,1	3,4	4,4	5,7	8,2	9,3	6,7	3,5	7,2	9,9	65,8	53,4	61,2
Q	0,3	—0,2	—8,4	—1,—	—7,—	0,5	1,3	—4,8	34,—	36,—	25,9	45,8	28,6	33,—	38,6	35,3	35,9	42,4	59,4	36,8	32,3	—10,8	—12,3	—7,3

Obsahy SiO_2 kolísají mezi 46,51—50,86 % (mezipolštářová výplň od Telčic 43,09 %), obsahy Na_2O mezi 2,42—5,27 % odpovídají většinou spilitům s. s., hranici 4% Na_2O nedosahují metabasalty H—15 Turkovice a H—57 Zdechovice. Obsahy K_2O jsou mezi 0,12—0,48 % (jen mezerní výplň od Telčic má 0,77 %), obsahy TiO_2 mezi 1,34—2,20 %. Obsahy železa jsou celkově vyšší než u amfibolitů, trend je fennerovský (obr. 5), graf podle A. N. Zavarického (obr. 1) ukazuje odchýlný trend alkaličtějšího ostrovního (havajského) typu proti výrazně alkalicko-vápenatému trendu amfibolitů.

INTERMEDIÁRNÍ A KYSELÉ VULKANITY POLOŽISKOVÉHO ODDÍLU PROTEROZOIKA

Vulkanosedimentární souvrství položiskového oddílu chvaletického proterozoika, analogické davelskému souvrství povltavského proterozoika (FIALA 1951, 1967), obsahuje četné polohy intermediárních a kyselých porfyrů, křemenných porfyrů (paleoandesitů a paleodacitů) a jejich tufů. Kromě toho v ložiskovém i položiskovém oddílu vystupují ložní i pravé žíly křemenných albitofyrů, porfyrických mikrogranitů a žulových porfyrů vedle bazických gabrodiabasů a gabroporfyrů. Endokontaktní přeměnu kyselých vulkanitů na styku s karbonatickou FeMn-rudou dokumentuje hojný výskyt Mn-granátů.

Přeměněné porfyry, křemenné porfyry a tufy položiskového oddílu jsou světlé horniny, šedozelenavé až pleťové barvy, často stlačené až zbrzdličnatělé. Silná epigenetická hydrotermální přeměna (listvenitizace) ovlivnila původní chemismus a minerální složení (odvedení alkálií, obohacení Al_2O_3 , silná karbonatizace). Původní součástky jsou zatlačené agregátem křemene, bledého chloritu, Fe-bohatého komplexního karbonátu (často tvoří průběžné ložní polohy), kalcitu a leukoxenizovaného ilmenitu; hojný je rutil a antofyllit, akcesorický titanit a apatit. Ustupující živce (kyselý andesin, albit-oligoklas nebo albit) tvoří někdy vyrostlice v základní hmotě ze živců, chloritu, leukoxenu, křemene, karbonátu, limonitu, ± apatitu. Vrstvené typy mívají ložní proužky světlé slídy, tu a tam něco epidotu. Skoro vždy přítomný pyrit tvoří místy i bohatší impregnace.

Tufy porfyrů a křemenných porfyrů přecházejí často do poloh tufitických arkosových drob s fragmenty živců An_{15} , jindy An_{25-33} i andesinu, úlomky rozložených skel, intersertálních nebo hyalopilitických porfyrů, žul, albitů i albitofyrů, zrnky pyritu a pyrhotinu, ojediněle i krystalky granátu v jemnozrnné matrix bohaté křemenem. Příměs zrn a valounků klastického křemene a fragmentů sedimentů vyznačuje přechod do tufitických slepenců. Největší akumulace pyroplastik vystupují v jv. poli chvaletického odklizu.

Níže uvedených 6 analýz (sr. tab. 1) provedli V. Šťastný a B. Rybáková (č. 18 až 21), M. Veselý, J. Štícha a B. Rybáková (č. 22) a kolektiv chemické laboratoře ÚÚG (č. 23).

- 18) Ch—10 Porfyr silně listvenitizovaný. — Chvaletice, odklíz MKZ, svah Seménky nad tratí, bod č. 310c. — Anal. č. 568/69.

- 19) Ch— 9 Tuf porfyritový, přeměněný. — Chvaletice, odklíz MKZ, 4. patro, j. stěna, 360—370 m od V. — Bod č. 303. — Anal. č. 567/69.
- 20) Ch— 8 Tuf porfyritový, přeměněný. — Chvaletice, odklíz MKZ, 4. patro, j. stěna, 205 m od V. — Bod č. 297b. — Anal. č. 566/69.
- 21) Ch—12 Porfyrit biotitický. — Chvaletice, odklíz MKZ, 4. patro západ, j. stěna, 617 m od Z. — Bod č. 447c. — Anal. č. 570/69.
- 22) Ch— 4 Tuf křemeno-albitického porfyritu, tlačенý a přeměněný. — Chvaletice, odklíz MKZ, 4. patro, j. stěna, bod č. 220a. — Anal. M. Veselý, J. Štícha a B. Rybáková. — Anal. č. 716/68.
- 23) Ch—16 Porfyrit listvenitizovaný, silně kaolinizovaný. — Chvaletice, odklíz MKZ, 4. patro západ, j. stěna, 615 m od Z. — Bod č. 447a. — Anal. č. Aa-2713.

Obsahy jednotlivých kyslíčníků jeví velké výkyvy. SiO_2 kolísá mezi 46,12—59,67 % (u anal. Ch—16 68,23 %), Na_2O mezi 0,05—5,65 %, K_2O mezi 0,03—1,46 %, TiO_2 mezi 0,62—2,55 %. Analýzy Ch—4 a Ch—12 patří kyselejšími dacitoidními, Ch—8, Ch—9 a Ch—10 bazickým typům. Silně přeměněné horniny anal. Ch—10 a Ch—16 mají velmi snížené alkálie a zvýšený podíl Al_2O_3 a SiO_2 .

Křemenné albitofyry, tvořící ložní a pravé žíly v ložiskovém a výlevné proudy a tufy v položiskovém oddílu, jsou celistvé, bělavé nebo narůžovělé horniny s vyrostlicemi albitu An_{00-09} , často šachovnicového, až albit-oligoklasu, vzácně K-živce a nehojného bipyramidálního křemene v jemnozrnné základní hmotě z křemene, albitu, K-živce, bledého chloritu ± chlorizovaného biotitu, něco sericitu, ilmenitu, rutilu a leukoxenu. Vtroušený pyrit je provázen shluky karbonátů. Struktura je porfyrická, místy nevaditická. Živce jsou přelámané, křemenné vyrostlice, někdy silně korodované, jsou drcené, protažené, až v tenké čočky vyválnované. Vzácné jsou karbonátické pseudomorfozy po tmavých vyrostlicích.

Intruzivní typy vzhledu porfyrického mikrogranitu mají vyrostlice albit-oligoklasu, někdy s jádry karbonatizovaného andesinu. Vzácné jsou K-živce. Křemenné vyrostlice dorůstají rekrystalizací ze základní allostriomorfně zrnité hmoty.

Krystalové tufy křemenného albitofyru, tvořící polohy v položiskovém oddílu, obsahují větší zrna křemene a albitu An_{04-05} (granoblasty vzniklé spojením menších zrn), chlorit, bledý biotit, leukoxen a rutil. Silifikací a rekrystalizací vznikají konvergence k normálním výlevným typům.

Žulové porfyry, geneticky patřící ku chvaletické žule, pronikají několika směrnými i příčnými žilami proterozoické souvrství chvaletického odklizu. Drobnozrnné a drobně porfyrické světlé horniny obsahují vyrostlice šedého bipyramidálního křemene $\varnothing$ 1—3 mm, korodované a tlakem deformované, protažené, často rozpadlé v agregát zrn. Praskliny vyhojil mladší křemen. Tabulkovité vyrostlice albitu An_{00-01} (Ch—14) až An_{08} , vzácně K-živce, bývají glomeroporfyrické. Místa jsou jádra K-živce, částečně zatlačovaná šachovnicovým albitem nebo albit-oligoklasem, obřísaná lemem nelamelovaného albitu. Mikrogranitická základní hmota obsahuje křemen, alkalický živec (K-živec, albit, albit-oligoklas) $\varnothing$ 0,02 až 0,05 mm, chlorit nebo chlorizovaný biotit, apatit, leukoxen, sericit, ± karbonát, pyrit, aktinolit, zirkon; jindy ji tvoří sférokrytalický K-živec, albit, písmenkový křemen, chlorit a leukoxen; jindy je granofyrická. V okrajích žil je vývoj značně celistvý až felsitický.

Čtyři analýzy velmi podobného chemismu sr. tab. č. 2:

- 38) Ch—5 Křemenný albitofyr. — Chvaletice, odkliz MKZ, 2. patro jih, bod č. 186. — Anal. M. Veselý, J. Štícha a B. Rybáková. — Anal. č. 717/68.
- 39) Ch—13 Křemenný albitofyr tlačný. — Chvaletice, 4. patro západ, j. stěna, 880 m od Z, bod č. 461. — Anal. V. Štátný a B. Rybáková. — Anal. č. 571/69.
- 40) Ch—14 Žulový porfyr granofyrický. — Chvaletice, 4. patro, j. stěna, 1035 m od Z. — Bod č. 467. — Anal. V. Štátný a B. Rybáková. — Anal. č. 572/69.
- 41) Ch—17 Křemenný albitofyr, Chvaletice, 5. patro západ, s. stěna, 560 m od Z. — Bod č. 679. — Anal. V. Novotný a O. Marková-Rybáková. — Anal. č. Aa 2714/70.

Hodnoty SiO_2 kolísají mezi 70,60—75,66 %, Na_2O mezi 5,10—6,40 %, K_2O mezi 0,03—1,10 %, TiO_2 mezi 0,07—0,32 %. Proti chemicky blízkým křemenným albitofyřům eokambria mají tyto horniny poněkud nižší alkalie (obr. 2) a vyšší celkové FeO (obr. 4).

EOKAMBRICKÉ SPILITICKÉ PORFYRITY

Eokambrické spilitické porfyry, silně tlačené a zbřidličnatělé, tvoří morfologicky výrazný pruh ve vzdálenějším nadloží východního pruhu litošických slepenců. Vedle toho byly zastiženy vrtem L—11 západně od Litošic v podloží západnějšího slepencového pruhu, sdružené s hojnými tufy, tufitickými slepenci, arkosovými drobami a tufitickými chloriticko-sericitickými břidlicemi. Textura je místy všesměrná, jindy usměrněná, se střídáním celistvějších a zrnitějších poloh. Tabulkovité vyrostlice živců $\varnothing 0,1 \times 0,8$ až $2,5 \times 3$ mm, často glomeroporfyřicky seskupené, jindy fluidálně usměrněné, mnohdy prohnuté nebo přelámané, patří andesinu, od okrajů a puklin albitizovanému, jindy oligoklasu, často albit-oligoklasu An_{07-12} nebo albitu An_{00-07} . Někdy jsou čiré a čisté, jindy uzavírají chlorit, sericit a epidot. Epidot tvoří i samostatné větší krystaly. Hojně jsou chloritické pseudomorfózy po pyroxenu nebo amfibolu, vzácné kalcitové po olivínu (Bukovina).

Základní hmota intersertální, pilotaxitické nebo mikropoikilické struktury obsahuje mezi tabulkami albitu křemen, albit, chlorit (často v průběžných prouzcích), leukoxen, ilmenit, magnetit, pyrotin, titanit, kalcit, epidot, grafitoidní pigment, někdy světlou slídu, aktinolit, uralit, klinozoisit, chloritizovaný biotit.

Mandlovcové typy (Turkovice, Holotín, Morašice, Sovoluská Lhota aj.) obsahují mandle epidotové $\varnothing 1-6$ mm, někdy s prochloritovým, albitem lemovaným jádrem, jindy vyplněné kalcitem a křemenem, jindy chloritem. Vzácné jsou opacitické pseudomorfózy po olivínu (Morašice).

Časté doklady silného tlaku se projevují zbřidličnatěním nebo výskytem pruhů kataklastické drti a deformací a rozbitím živcových vyrostlic. Někdy se střídají polohy se zrny živců v chloritové základní hmotě s pruhy světlé slídy s chloritem a křemenem.

Tufy, někdy všesměrné, jindy usměrněné s chloritovými polohami s magnetitem a leukoxenem, obsahují krystaly a fragmenty živců, různých vulkanitů, chloritizovaných skel, a zrna křemene v základní hmotě ze živců, chloritu, klinozoisitu nebo epidotu a magnetitu.

V tabulce č. 2 je uvedeno 8 analýz:

- 24) 13 Spilitický porfyr. — Litošice (s), z. od silnice k Přelouči. — Bod č. 22. — Anal. J. Plos. — Anal. č. 2072/61.
- 25) 14 Spilitický porfyr. — Bukovina (vjv), kraj lesa z. od Holotína. — Anal. J. Plos. — Anal. č. 2073/61.
- 26) 52 Spilitický porfyr. — Morašice, 150 m v. od j. konce vsi. — Bod č. 25. — Anal. D. Kučerová a M. Plová. — Anal. č. 2377/63.
- 27) 53 Spilitický porfyr. silně tlačný. — Krasnice (j), návrší v. od rybníka. — Bod č. 27. — Anal. D. Kučerová a M. Plová. — Anal. č. 2378/63.
- 28) H-50 Spilitický porfyr. — Sovoluská Lhota (sz), les „V zádušním“. Bod č. 49. — Anal. D. Kučerová a E. Jandová. — Anal. č. Af 3024.
- 29) H-51 Spilitický porfyr. — Sovoluská Lhota (j), v. nad s. koncem rybníka. — Bod č. 50. — Anal. D. Kučerová a E. Jandová. — Anal. č. Af 3025.
- 30) H-62 Spilitický porfyr. — Hošťalovice (sv), lesík v. od k. 382 při cestě k Holotínu. — Bod č. 70. — Anal. D. Kučerová. — Anal. č. Af 8871.
- 31) H-80 Spilitický porfyr. — Sovolusky (sv), 250 m zsz. od k. 311. — Bod č. 79. — Anal. kol. chem. lab. ÚÚG. — Anal. č. Ah 3458.

Obsahy SiO_2 kolísají mezi 49,70—56,01 %, Na_2O mezi 5,58—8,42 %, K_2O mezi 0,12—9,79 %, TiO_2 mezi 0,70—1,30 % (jen H-62 má 2,74 %). Chemismus je keratofyr-spilitový, obsahy Na_2O jsou značně nad 4 %.

EOKAMBRICKÉ KŘEMENNÉ ALBITOFYRY A KŘEMENNÝ PORFYR OD TURKOVIC

Křemenné albitofyry vystupují hlavně v blízkosti spilitických porfyrů, nejčastěji mezi pruhem litošických slepenců a vyšším pruhem spilitických porfyrů. Masivní tvrdé horniny, tmavošedé nebo šedobělavé, mívají při povrchu úzkou světlou zvětrávací kůru. Časté jsou plynulé přechody do tufů a granulátových brekcí. Drobné, někdy korodované bipyramidální křemeny, dorůstající rekrytalizací, a glomeroporfyrické tabulky albitu, vzácně (Urbanice) i K-živce, jsou v mikrogranitické nebo mikropoikilické základní hmotě z albitu a křemene s nehojným sericitem, chloritem, leucoxenem (po Ti-magnetitu), limonitem a epidotem; jindy tvoří základní hmotu mikropoikilická směs křemene, albit-oligoklasu a K-živce. Živcové vyrostlice bývají ohnuté, popraskané nebo přelámané, praskliny vyplňuje křemen. Vyrostlice křemenné jsou stlačené, undulósne zhášející, popraskané nebo rozpadlé v agregát zrn, někdy vyvlečené v proudy kataklastické drti.

Odchylná hornina z lomu j. od Turkovic připomíná už vzhledem normální křemenné porfyry (*paleoryolity*). Od křemenných albitofyrů se liší i chemismem, hlavně vyšším podílem K_2O a CaO , nižším Al_2O_3 , MgO , Na_2O a P_2O_5 . Obsahuje 73,95 % SiO_2 , 3,71 % Na_2O , 4,98 % K_2O . Mladší, asi kambrický výjev je tu pravděpodobný, i když se znovu uplatňuje pojetí (SMUTEK 1973) eokambrického stáří. Na přítomnost kambrických vulkanitů v sz. části Železných hor upozornil na základě magnetometrie ŠALANSKÝ (in MÁŠKA ET AL. 1961).

V tabulce č. 2 je uvedeno 5 analýz křemenných albitofyrů a jejich tufové brekcie, jakož i analýza křemenného porfyru od Turkovic č. 37/10. Chemismus je blízký křemenným albitofyrům položiskového oddílu chvaltického proterozoika, sr. tab. č. 2.

- 32) 54 Křemenný keratofyr tmavošedý. — Krasnice, v. nad j. koncem rybníka. — Bod 26a. — Anal. P. Hnátek a J. Šulcek. — Anal. č. 687/63.
 33) 55 Křemenný keratofyr světlý. — Tamže. — Bod. č. 26b. — Anal. D. Kučerová a M. Plosová. — Anal. č. 2380/63.
 34) 90 Křemenný keratofyr. — Bukovina [j], z. od k. 391. — Bod č. 28. — Anal. P. Hnátek. — Anal. č. 161/65.
 35) 91 Tufová brekcie křemenného keratofyru. — Urbanice [jjz], 350 m s. od k. 330. — Bod č. 33a. — Anal. P. Hnátek. — Anal. č. 162/65.
 36) H—52 Křemenný keratofyr. — Sovoluská Lhota [j], v. nad j. koncem rybníka. — Bod č. 51. — Anal. D. Kučerová a E. Jandová. — Anal. č. Af 3026.
 37) 10 Křemenný porfyr (paleoryolit, kambrický). — Turkovice [j]. — Anal. J. Plos. — Anal. č. 2069/61.

Hodnoty SiO_2 kolísají mezi 70,38—77,00 %, Na_2O mezi 4,17—7,30 %, K_2O mezi 0,33—2,04 % (jen anal. H—52 má 5,59 %, asi vlivem místního obohacení), TiO_2 mezi 0,09—0,25 %.

ORDOVICKÉ VULKANITY LUKAVICKÉ SÉRIE

Horniny byly v terénu studovány VODIČKOU (1950, 1953, 1966 aj.), ordovické stáří zjistili SVOBODA a VODIČKA (1957). V tabulce č. 2 jsou uvedeny 3 analýzy

- 42) H—19 Křemenný porfyr. — Lukavice (v), lom Podjahodnice. — Bod č. 27b. — Anal. kol. chem. lab. ÚÚG. — Anal. č. Ad 6208.
 43) H—55 Křemenný albitofyr felsitický. — Práčov, opuštěný lom nad silnicí. — Bod č. 55. — Anal. D. Kučerová a E. Jandová. — Anal. č. Af 3029.
 44) H—39 Porfyrít „trpíšovský“. — Svidnice - Sychrov, z. od silnice. — Bod č. 71 — Anal. kol. chem. lab. ÚÚG. — Anal. č. Ag 1180.

Křemenný porfyr od Lukavice má vrostlice a fragmenty křemene, sericitizované živce a shluky muskovitu ve velmi jemnozrnné základní hmotě z křemene, živců a sericitu.

Křemenný albitofyr od Práčova, světlý, masivní, obsahuje korodované bipyramidální křemeny a tabulkovité albity An_{03-09} (s uzavřenými vložkami chloritu a sericitu) v allotriomorfně zrnité základní hmotě z křemene a albitu s akcesorickým chloritem, sericitem a zirkonem.

Porfyrít ze Svidnice - Sychrova, silně tlačенý, má přelámané vrostlice živců (albit An_{03} a kyselý andesin An_{35-42}) a nehojná hnízda křemenná v drobně krystalické základní hmotě z křemene, rozložených živců, chloritu, sericitu, kalcitu, křemene a něco apatitu.

Oba křemenné vulkanity jsou velmi kyselé (78,80 a 72,83 % SiO_2). Křemenný albitofyr od Práčova se 4,91 % Na_2O a porfyrít ze Svidnice - Sychrova se 4,98 % Na_2O jsou převahou sodné. Křemenný porfyr od Lukavice má jen 1,87 % Na_2O při 2,99 % K_2O , druhé dvě horniny mají 0,74 a 1,05 % K_2O .

AUTOMETAMORFOVANÝ DOLERITICKÝ DIABAS OD CHRTNÍKŮ

Mohutná ložní intruze vsv—zjz směru proniká do nadloží tremadocových křemencových břidlic a kontaktně je metamorfuje; je ordovického, nebo až silurského (?) stáří. Struktura je doleritická, ofitická až poikilitická. Velká zrna nahnědle zelenavého pigeonit-augitu, rozdělená

v sektory tabulkami saussuritizovaného oligoklasu, jsou na okrajích obrůstána lemy aktinolitu. V základní hmotě silně saussuritizované plagioklasu (oligoklas), často zonární s náznaky bazičtějšího jádra, jsou někdy lemované albitem, od něhož dovnitř pronikají albitové žilky. V mezerách mezi živci jsou zrna pigeonit-augitu, shluky aktinolitu, hojně, místy paprskité výplně bezbarvého epidotu, křemen, apatit a hojný, silně leukoxenizovaný ilmenit. Hornina je jasným autometamorfně albitizovaným diabasem, ani struktura ani složení nedovolují označení spilit (SMUTEK 1975).

V tabulce jsou uvedeny 3 analýzy:

- 45) D—111 Diabas doleritický, drobně zrnitý. — Chrtňky, lom, při vchodu. — Bod č. 737a. — Anal. V. Štastný. — Anal. č. Aa 1532.
- 46) D—112 Diabas doleritický, zřetelněji zrnitý. — Chrtňky, lom, čelní stěna. — Bod č. 737b. — Anal. V. Štastný. — Anal. č. Aa 1533.
- 47) H—81 Diabas doleritický, albitizovaný. — Chrtňky, z. část lomu, nahoře. — Bod č. 81a. — Anal. kol. chem. lab. ÚÚG. — Anal. č. Ah 3459.

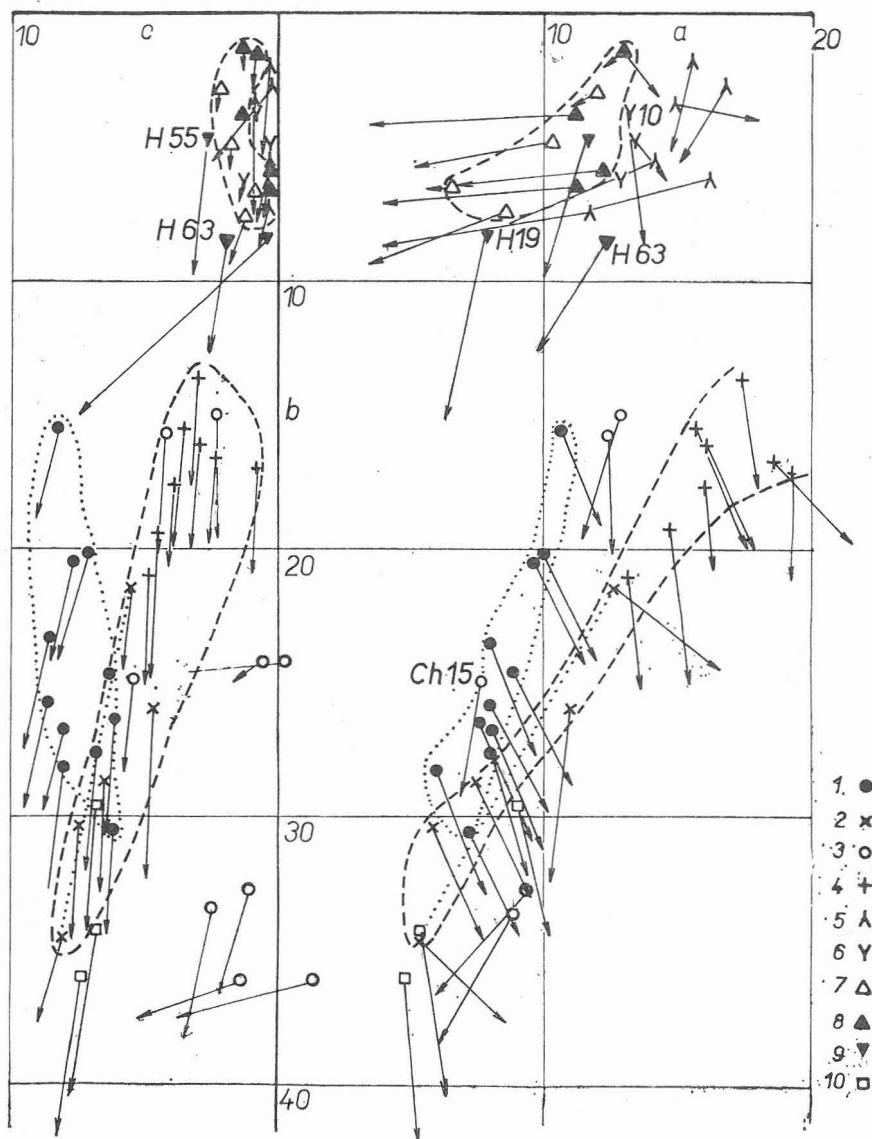
Chemismus je poněkud bazičtější než spilitů. Obsahy SiO_2 jsou mezi 43,94—45,60 %, FeO mezi 8,20—11,54 %, MgO mezi 8,13—12,57 %, CaO mezi 7,43—8,21 %, Na_2O mezi 1,82—3,70 %, K_2O mezi 0,34—0,50 %. Na větší bazicitu poukazuje i poloha projekcí pod polem spilitů v grafu podle A. N. Zavarického (obr. 1).

SROVNÁNÍ CHEMISMU

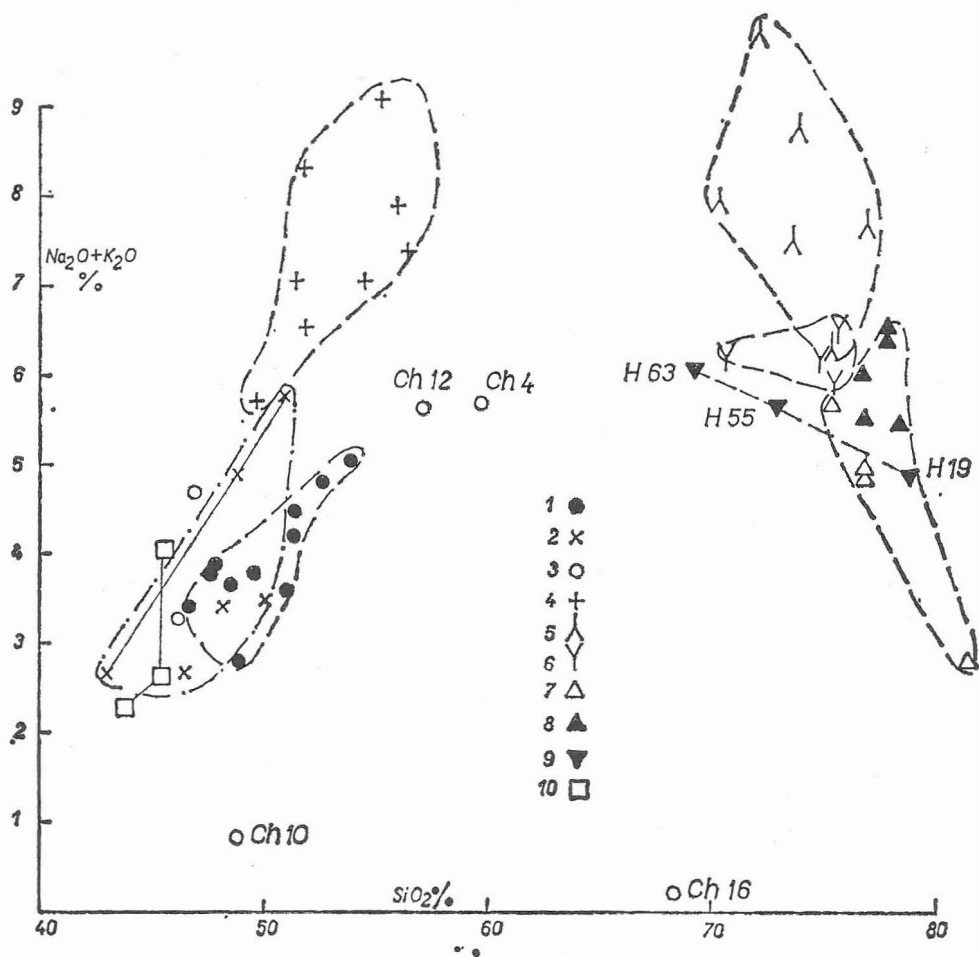
V diferenčním grafu podle A. N. Zavarického (obr. 1) je nápadné rozbíhání trendů amfibolitů podhořanského krystalinika (11 analýz, tab. 1) na jedné a proterozoických spilitů a eokambrických spilitických porfyrů (tab. č. 2) na druhé straně. Amfibolity s disperzí hodnot b mezi 15,5 (H—34 Žlebské Chvalovice) a 36,6 (H—15 Bílý Kámen) tvoří úzké strmé pole, sledující trend basalto-andesitových alkalicko-vápenatých pacifických magmat. Jen na nejbazičtějším konci (H—13) se nepatrně překrývá s polem spilitů. Pole spilitů a spilitických porfyrů, s vyššími hodnotami a a nižšími c , se na obou stranách grafu výrazně odklání od pole amfibolitů, sledující zřetelně trend ostrovních bazaltových magmat (Hawai, Etna, Azory, Madeira atd., sr. FIALA 1976a, b, 1977). Pole amfibolitů probíhá mezi trendy Lassen Peak a Electric Peak (ZAVARICKIJ 1954, obr. 65 a 66, sr. i FIALA 1. c.).

Projekce křemenných albitofyrů, oddělené v grafu od bazik širokým hiátem, nedosahují alkalinity trachytů a keratofyrů s. s. S nimi jsou sdruženy body křemenných albitofyrů a žulového porfyru položiskového oddílu proterozoika, s nepatrně nižšími hodnotami a . Padnou už do prodloužení pole amfibolitů, případně porfyrů položiskového oddílu. Pole vulkanitů vítanovských a všeradovských leží dále vlevo s ještě nižšími hodnotami a . Na levé straně grafu se pole kyselých vulkanitů navzájem překrývají při nízkých hodnotách c , jen nepatrně zvýšených u vítanovských a všeradovských typů. V dolní části grafu doleritické diabasy od Chrtňků jeví proti proterozoickým spilitům vyšší bazicitu i alkalinitu.

V grafu č. 2 vztahu váhových hodnot $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{SiO}_2$ se pole amfibolitů a spilitů částečně překrývají. Samostatné pole zvýšené alkalinity



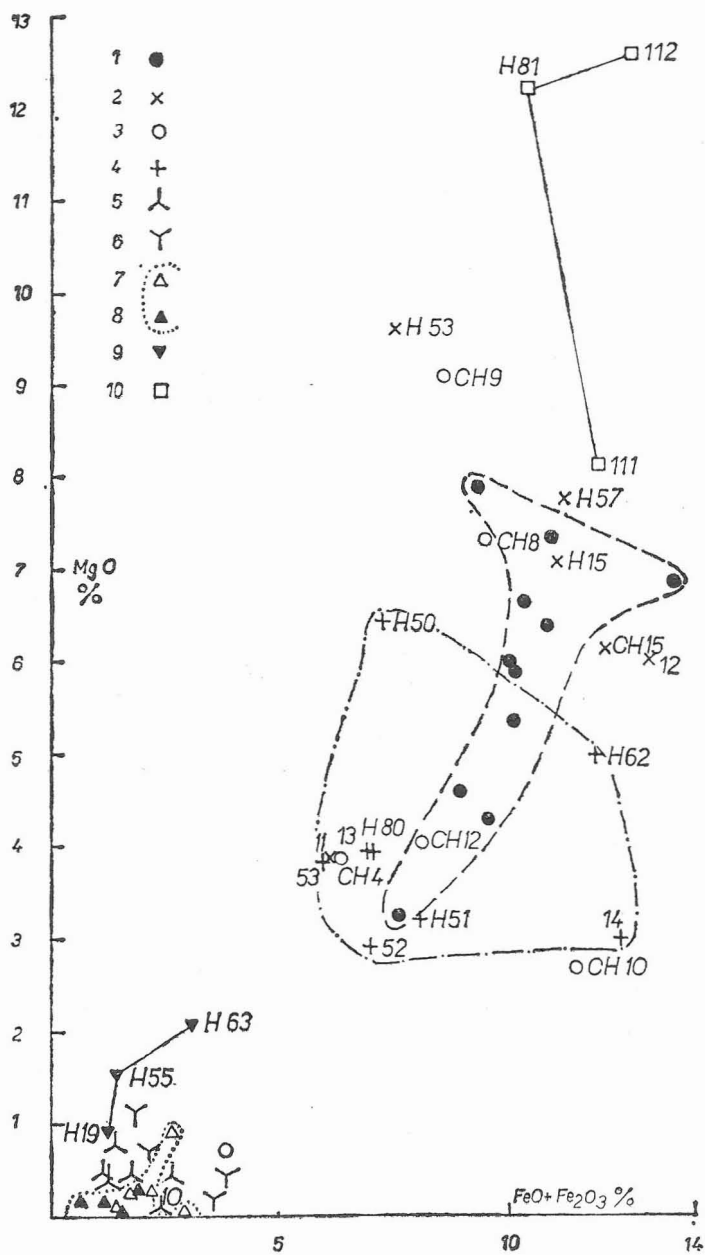
Obr. 1. Diferenciační graf paleovulkanitů Železných hor podle A. N. Zavarického. — 1 — amfibolity podhořanského krystalinika; 2 — spility a metabasalty předložiskového oddílu proterozoika; 3 — porfýry a křemenné porfýry položiskového oddílu proterozoika; 4 — eokambrické spilitické porfýry; 5 — eokambrické křemenné albitofyry; 6 — křemenné albitofyry a žulové porfýry v položiskovém oddílu chvaletického proterozoika; 7 — křemenné albitofyry vítanovské série a všeradovského komplexu; 8 — albitické všeradovské žuly; 9 — vulkanity lukavické série; 10 — doleritické diabasy od Chrtníků.



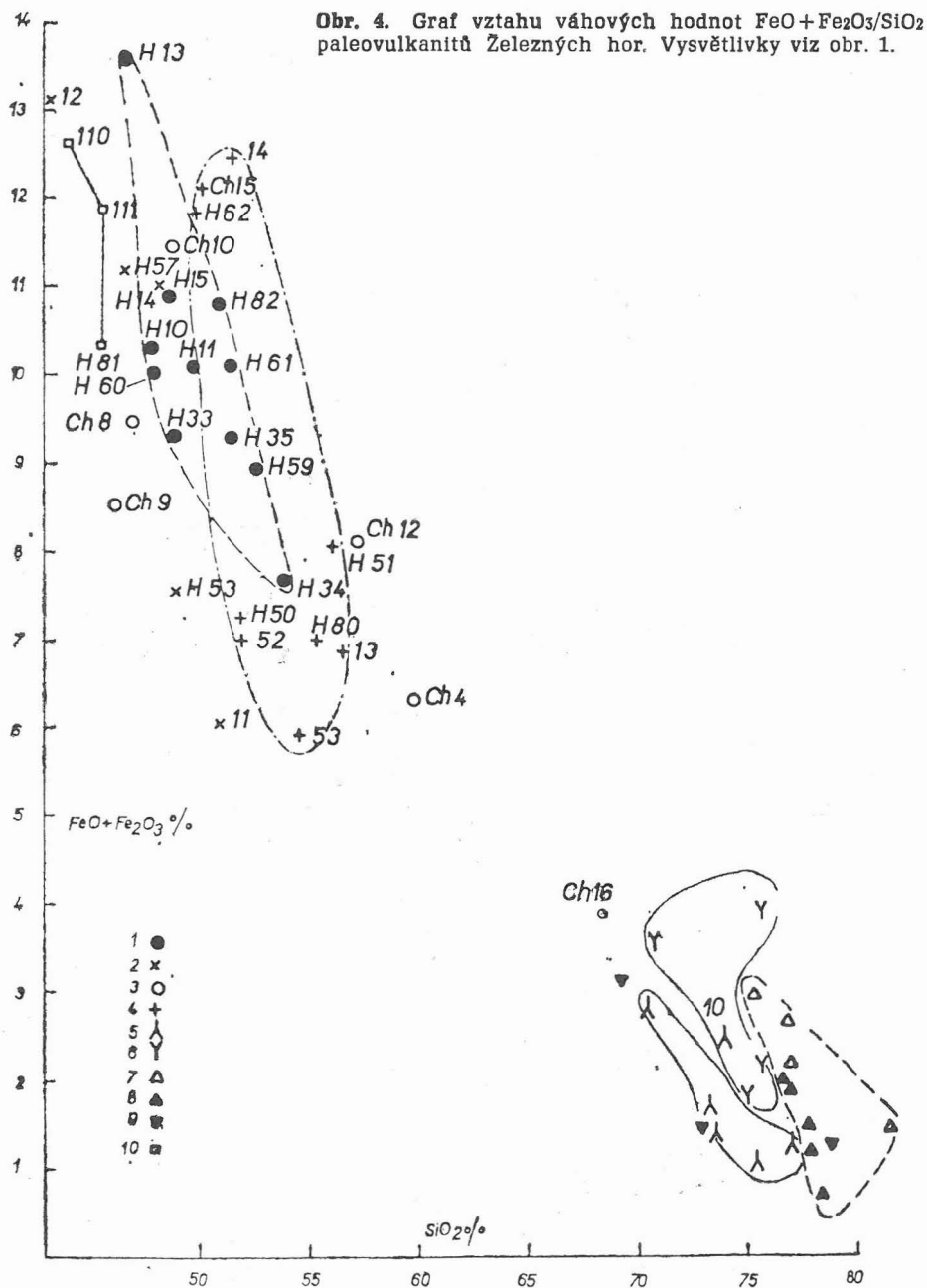
Obr. 2. Vztah váhových hodnot $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ paleovulkanitů Železných hor. Vysvětlivky viz. obr. 1.

mají eokambrické spilitické porfyryty. Projekce kyselých vulkanitů jsou vysunuty značně vpravo. Pole křemenných albitofyrů sz. části Železných hor jsou zcela oddělena od poněkud kyselejších a alkaliemi chudších vulkanitů vítanovských a všeradovských. Vulkanity lukavické série mají samostatnou linii.

V grafu vztahu váhových hodnot $\text{MgO}/\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (obr. 3) jsou rovněž bazické a kyselé vulkanity výrazně oddělené. U bazik je nápadné vysunutí bodů diabasů se zvýšenými hodnotami MgO. Ve skupině kyselých vulkanitů jsou projekce nahloučené, ale i tu horniny vítanovské a všeradovské jsou proti ostatním vyznačené vyššími hodnotami SiO_2 při stejném MgO. Mírně zvýšené MgO vykazuje linie vulkanitů lukavické série.



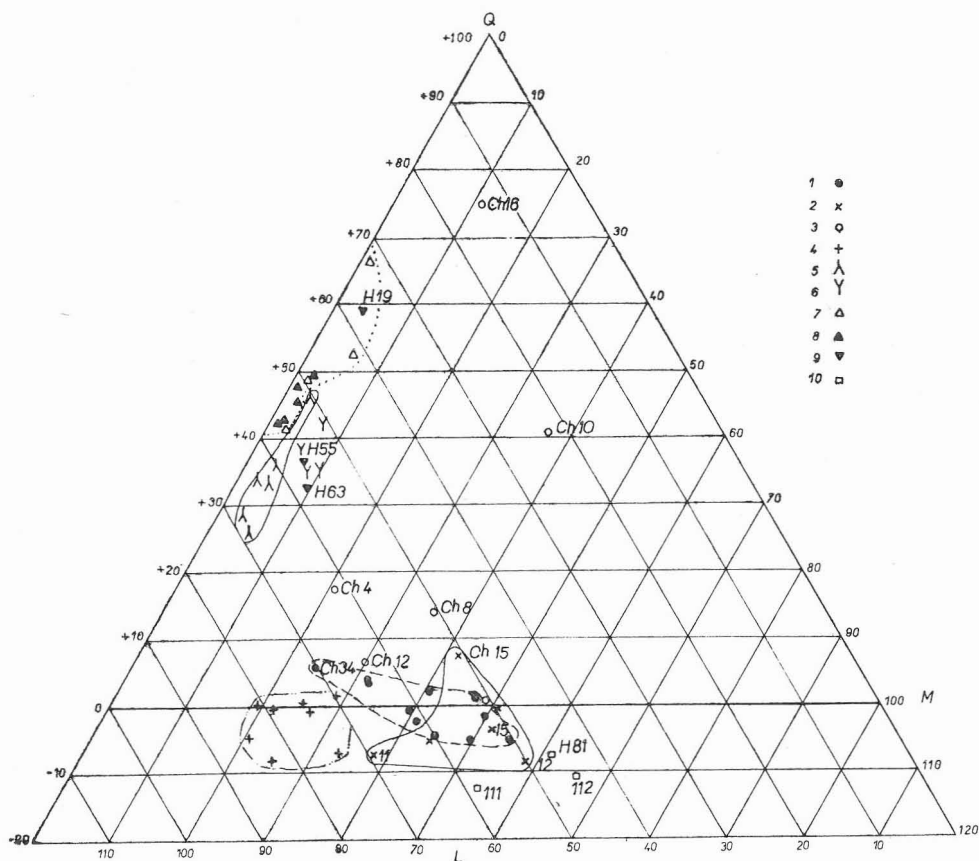
Obr. 3. Graf vztahu váhových hodnot $MgO/FeO + Fe_2O_3$ paleovolkanitů Železných hor. Vysvětlivky viz obr. 1.



Obr. 5. Graf vztahu váhových hodnot $\frac{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}} / \text{SiO}_2$ paleovulkanitů Železných hor. Vysvětlivky viz obr. 1.

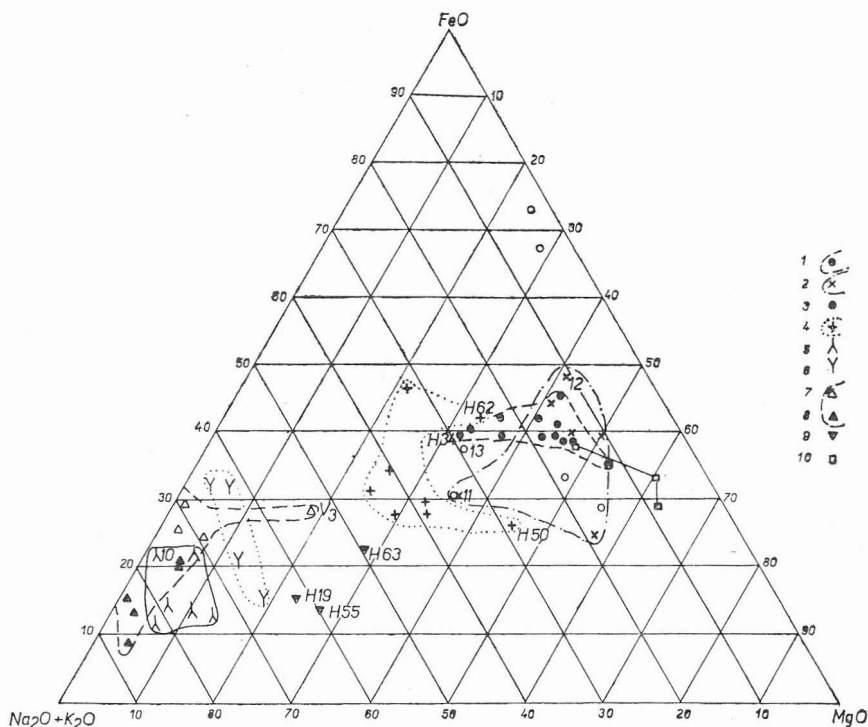
V grafu č. 5 vztahu váhových hodnot $\frac{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}}$ / SiO_2 podle

E. F. Osborna 1959 jsou bazické a kyselé vulkanity opět výrazně oddělené. I zde zasahují pole spilitů a spilitických porfyrů částečně do pole amfibolitů. Stranou padnou projekce diabasů bohatších MgO. V prostoru kyselých magmat jsou opět oddělené kyselější horniny vítanovské a všerádovské od vulkanitů sz. konce pohoří. Nápadně a samostatně dolů padá pole lukavické série, relativně bohatší MgO.



Obr. 8. Diferenciační graf paleovulkanitů Železných hor podle F. v. Wolffa. Vysvětlivky viz obr. 1.

V grafu č. 6 podle F. v. Wolffa se pole spilitů a amfibolitů ve střední bazaltové části grafu částečně překrývají. Projekce porfyrítů vybíhají do pole andesitů. Body spilitických porfyrítů jsou vysunuty vlevo do pole trachybazaltů a mugearitů. Projekce křemenných albitofyrů jsou výše vlevo poblíž strany Q, při níž těsně, při vyšším Q, se nachází pole vítanovských a všeradovských vulkanitů.

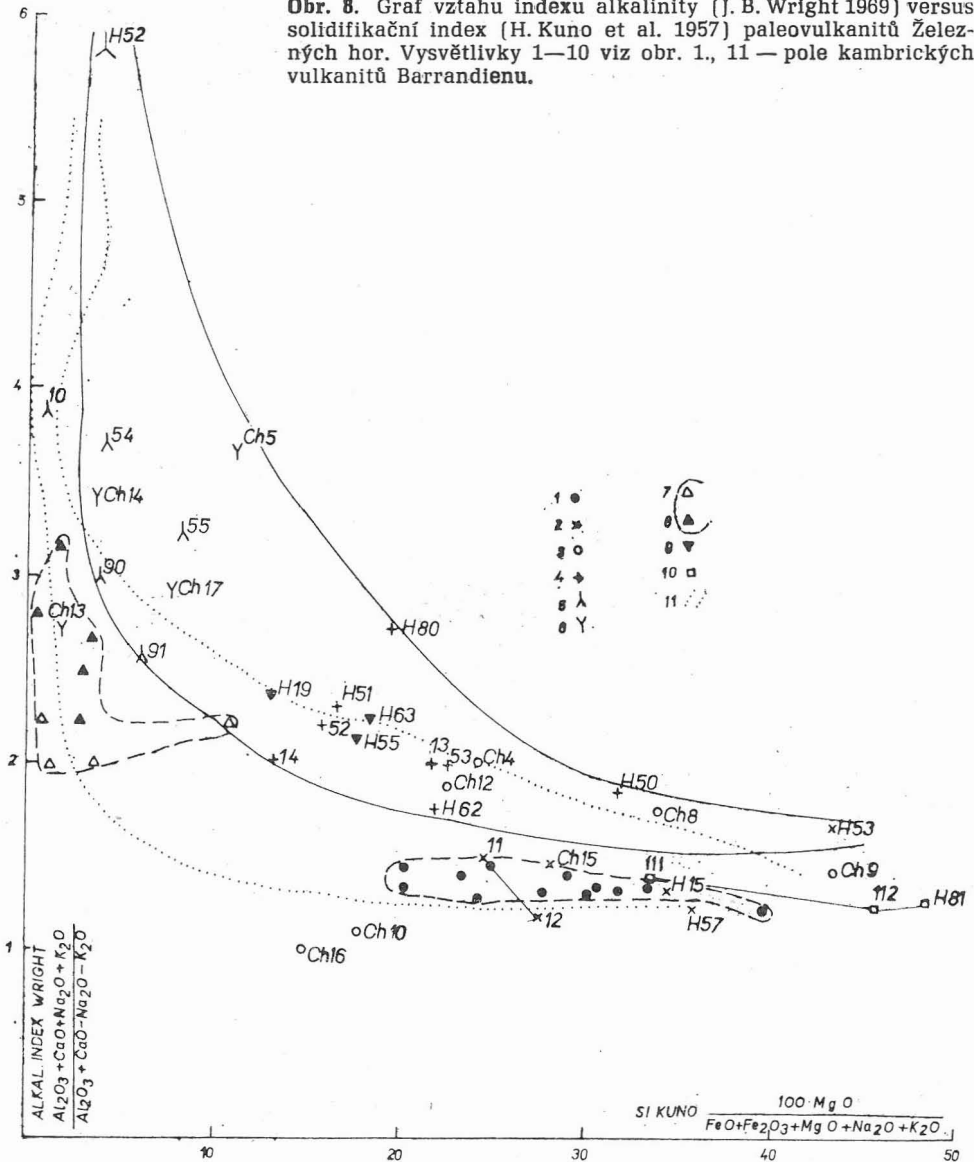


Obr. 7. Trojúhelníkový graf FAM ($\text{FeO} : (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) : \text{MgO}$ (mol. %) paleovulkanitů Železných hor. Vysvětlivky viz obr. 1.

Trojúhelníkový graf ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) : MgO : FeO (mol. %, obr. 7) ukazuje celkový trend vulkanitů málo klenutým obloukem typu alkalicko-vápenatých až slabě alkalických magmat. Pole amfibolitů a spilitů se částečně překrývají, do středu grafu jsou vysunuty body spilitických porfyrítů a směrem k vrcholu Alk body křemenných albitofyrů eokambria a položiskového proterozoika. Ještě dále, těsně při hraně $\text{FeO}/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ nad vrcholem Alk , jsou body vítanovské suity a všeradovského komplexu. Samostatnou pozici mají vulkanity lukavické série.

V celkovém grafu vztahu alkalický index J. B. WRIGHTA 1969 versus solidifikační index H. KUNO et AL. 1957 (obr. 8) jsou body amfibolitů

Obr. 8. Graf vztahu indexu alkalinity (J. B. Wright 1969) versus solidifikační index (H. Kuno et al. 1957) paleovulkanitů Železných hor. Vysvětlivky 1–10 viz obr. 1., 11 – pole kambrických vulkanitů Barrandienu.



a spilitů v nižší subhorizontální pozici. Výše probíhá pás bodů položiskového oddílu proterozoika, na něž navazují body spilitických porfyrů, vulkanitů lukavické série a křemenných albitofyrů. Zřetelně samostatně vlevo padne izolované pole vítanovských a všeradovských hornin; zapadá dobře do trendu kambrických vulkanitů Barrandienu, do grafu zaneseného.

Rozdíly v průběhu trendů amfibolitů podhořanského krystalinika a proterozoických spilitů, sr. graf podle A. N. ZAVARICKÉHO, obr. 1, nasvědčují odchýlné povaze matečných magmat obou skupin. Proti výrazně „pacifickému“ alkalicko-vápenatému trendu orogenního typu amfibolitů je nápadná odchylka trendu spilitů a spilitických porfyritů směrem oceánských a ostrovních magmat havajského typu. Analogické rozdíly trendů u proterozoických vulkanitů Barrandienu vysvětlil FIALA (1976a, b, 1977) tektonickými příčinami. Rozdíly trendů, zjištěné v Železných horách lze prokazovat i odlišně, tj. větším stářím andesito-bazaltového vulkanismu matečného magmatu amfibolitů proti spilitům předložiskového oddílu proterozoika. Rozdílnost magmatických trendů je závažnějším faktem než shoda magnetických vlastností (ŠALANSKÝ in MÁŠKA ET AL. 1961) a naznačuje přímý vztah výstupu matečného magmatu amfibolitů k staršímu subsekventnímu vulkanismu v souvislosti s kompresí, resp. s vrásnivými pohyby v dané oblasti, nejspíše v hranicích synklinální a antiklinální zóny. Chemismus spilitů a spilitických porfyritů se zdá naznačovat období uvolnění tlaku a výstup alkaličtějšího magmatu v zóně dilatace a klesání. Malým počtem analýz charakterizovaný trend porfyritů položiskového oddílu proterozoika je snad ohlasem mezidobí zdvihových pohybů.

Již dříve byl publikován (FIALA 1967) názor o celkově výraznější spilitické povaze proterozoických a eokambrických bazických vulkanitů Železných hor proti proterozoickým spilitům sz. křída Barrandienu. Bližší vztahy jsou k jv. křídlu. Spilitový vulkanismus v Železných horách však přetrval déle, do období eokambria a patrně i kambria (ŠALANSKÝ 1. c.). Současně se projevil vývoj od metabasaltů a spilitů předložiskového oddílu k zřetelně alkaličtějším eokambrickým spilitickým porfyritům, kde spilitový charakter je velmi výrazný. Subalkalickou tendenci a autometamorfnní albitizaci jeví i paleozoické intruzivní diabasy od Chrtníků.

Uvedený magmatický vývoj v Železných horách nebyl plynulý a nepřerušovaný. V určitých obdobích docházelo k výkyvům ve směru alkalicko-vápenatých magmat s výraznou pacifickou tendencí, typickou pro orogenní magmata vystupující v souvislosti s tektonickými, případně vrásnivými pohyby: 1) porfyritů a křemenných albitofyrů položiskového oddílu proterozoika proti předložiskovým spilitům a 2) křemenných albitofyrů eokambrických proti spilitickým porfyritům.

Lze tu připomenout paleovulkanity širší porýnské oblasti, kde ROCCI a JUTEAU (1968) rozlišili (pro kyselé vulkanity) vulkanismus hřbetů (volcanisme de ridge) typu Schirmeck, Vogesy, a alkaličtější vulkanismus příkopů (volcanisme de fosse) typu Lahn-Dill. Kyselá alkalicko-vápenatá magmata značí přívod magmatu z krbů v sialové kůře, v nichž výstup magmatu byl (kompresí?) zdržen a kde došlo ke kontaminaci až natavení. Jsou vázána do značné míry na zóny, event. období zdvihových pohybů. Alkalická a bazická magmata naznačují rozevření přívodních puklin a výstup magmatu z hlubších, kontaminací nedotčených ohnisek a jsou vázána spíše na pásma (nebo období) poklesů. KUZNECOV (1964) uvádí formace diabas-spilitové a spilit-keratofyrové jako typické pro pro-

hyby, formace andesitové pro geoantiklinály. SALUN (1968) spojuje výstup kyselých magmat se zdvihy, střídání kyselých a intermediárních vulkanitů s tektonickými oscilacemi.

Intermediární až kyselý charakter vulkanitů položiskového oddílu chvaletického proterozoika je chemismem a petrografickým typem vulkanitů, jejich alkalicko-vápenatou tendencí, přítomností hojných tufů a sdružením se sedimenty úplnou analogií vulkanosedimentárního davelského souvrství jv. křídla barrandienského proterozoika (FIALA 1951, 1965).

Kyselé vulkanity vítanovské a všeradovské, včetně subvulkanických albitických žul, paralelizované VACHTLEM (1971, 1972) s eokambrickými křemennými albitofyry (keratofyry) sz. části Železných hor, se projevují — prakticky ve všech zde použitých grafech — jako zřetelně kyselejší a alkaliemi chudší proti křemenným albitofyrům sz. oblasti. ŠALANSKÝ (in MÁŠKA ET AL. 1961) předpokládal na základě magnetometrického výzkumu pro kyselé vulkanity obou oblastí stejné, kambrické stáří. V grafu č. 8 (index alkalinity versus solidifikační index), v němž je vyneseno i trendový pás projekcí kambrických vulkanitů Barrandienu (WALDHAUSROVÁ 1971), odpovídá pozice vítanovské a všeradovské skupiny spíše kambriu. Naproti tomu trendový pás proterozoických a eokambrických vulkanitů sz. části Železných hor odpovídá zcela proterozoickým vulkanitům Barrandienu (FIALA 1977). Vulkanity lukavické série, pro něž ŠALANSKÝ (1. c.) rovněž uvažoval kambrické stáří, prorážejí (SVOBODA a VODIČKA 1957, VODIČKA 1966) ordovické souvrství. Jak vidno, pouhá shoda magnetických vlastností nestačí pro stanovení doby výstupu magmatu. Rozdíly a shody magnetizace souvisejí především s podmínkami výstupu magmatu. Zvýšená magnetizace indikuje např. spíše subaerické výlevy nebo velmi mělké intruze, spojené se zvýšením parciálního tlaku kyslíku než přímo časová období. Odlišnost kyselých vulkanitů lukavické série ukazují nejlépe grafy č. 3 a 5 zvýšeným indexem Mg/Fe.

LITERATURA

- FIALA, F. (1951): Příspěvek k poznání tzv. algonkických slepenců ze severozápadní části Železných hor. — Sbor. Ústř. Úst. geol., **18**, 117—151. — Praha.
- FIALA, F. (1967): The chemism of the Algonkian and Eocambrian volcanites in the Železné hory Mts. — in „Geochemie v Československu“, Sbor. prací I. geochem. konference v Ostravě, 15—29. — Ostrava.
- FIALA, F. (1976a): Calcalkaline trends of the Proterozoic volcanics of the Barrandian. — Čas. Mineral. Geol., **21**, 1, 31—54. — Praha.
- FIALA, F. (1976b): Diferenciační trendy a tektonomagmatické vztahy paleovulkanitů Barrandienu. — in Sborník „Korelace proterozoických a paleozoických stratiformních ložisek“, IV, 27—39. Ústav geol. Věd přírodověd. Fak. Univ. Karlovy. — Praha.
- FIALA, F. (1977): Proterozoický vulkanismus Barrandienu a problematika spilitů. — Sbor. geol. Věd, Ř. G. **30**, 5-247. — Praha.
- HINTERLECHNER, K. — JOHN, C. v. (1909): Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen. — Jb. K. Kön. geol. Reichsanst. (Wien), **59**, 127—244. — Wien.
- KAŠPAROVÁ, J. (1931): Žulovité horniny z okolí Chvaletic. — Věst. Král. čes. Společ. Nauk, tř. math.-přírodověd., 1—39. — Praha.
- KODYM, O. (1933): Mapovací zpráva ze Železných hor za rok 1932. — Věst. Stát. geol. úst. Čsl. rep., **9**, 32—48. — Praha.
- KUNO, H. — YAMASAKI, K. — IIDA, C. — NAGASHIMA, K. (1957): Differentiation of Hawaiian magmas. — Jap. J. Geol. Geogr., **28**, 179—218. — Tokyo.
- KUZNECOV, Ju. A. (1964): Glavnye typy matematičeskich formacij. — Moskva, (A. N. SSSR).
- MÁŠKA, K. — MATOLÍN, M. — ŠALANSKÝ, K. (1961): Detailní letecké geofyzikální mapování v měřítku 1:25 000. Úkol I-61-35. Zpráva za r. 1961. — 1. část: Železné hory. — Rk. Geofond, Praha.
- OSBORN, E. F. (1959): Role of oxygen pressure in the crystallization and differentiation of basaltic magma. — Amer. J. Sci., **257**, 609—647. — New Haven.
- ROCCI, G. — JUTEAU, TH. (1968): Spilite-keratophyres et ophiolites. Influence de la traversée d'un socle sialique sur le magmatisme initiale. — Geol. en Mijnb., **47**, 5, 330—339. — Haag.
- ROSIWAL, A. (1900): Der Elbedurchbruch durch das Nordwestende des Eisengebirges bei Elbeteinitz. — Verh. K. kön. geol. Reichsanst. (Wien), Nr. 6. — Wien.
- SALUN, S. A. (1968): O razvitii tektoničeskich struktur i vulkanizma mezozojskich skladčatých system vostočnoj Azii (na primere Sichota—Alina). — in „Meždunar. Geol. Kongress, XXII sessija 1968. Doklady sovětskich geologov, 108-114. — Nauka Moskva.
- SMUTEK, D. (1975): Vulkanity severozápadních Železných hor. — Dipl. práce kat. petrografie KU, 1—120. — Rk. Geofond, Praha.
- SVOBODA, J. — FIALA, F. (1957): Geologicko-petrografické poměry algonkia mezi Telčicemi a Týncem v Železných horách. — Sbor. Ústř. Úst. geol., **23**, 1956, odd. geol., **2**, 475—531. — Praha.
- SVOBODA, J. — VODIČKA, J. (1957): Zpráva o sledování hranice lukavické série s chrudimským paleozoikem. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1957, 231—233. — Praha.
- URBAN, L. (1972): Stratigrafické poměry krystalinika v okolí Licoměřic v Železných horách. — Sbor. geol. Věd, Ř. G. **23**, 75—112. — Praha.
- VACHTL, J. (1971): Acid volcanic rocks of the Vítanov group (Železné hory mountains). — Acta Univ. Carol., Geol., No 1, 2, 167—174. — Praha.
- VACHTL, J. (1972): Subvulkanity hlinecké zóny v jv. části Železných hor. — Čas. Mineral. Geol., **17**, 247—255. — Praha.
- VODIČKA, J. (1950): Petrografické poměry v okolí Lukavice a Žumberka v Železných horách. — Sbor. Stát. geol. Úst., **17**, geol., 185—239. — Praha.
- VODIČKA, J. (1953): Předběžná zpráva o lukavické sérii v Železných horách. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1952, 128—130. — Praha.
- VODIČKA, J. (1966): Paleovulkanity při severním okraji nasavrckého plutonu v Železných horách. — Acta Mus. Reginae-hradecensis, Sc. nat. **7**, 19—29. — Hradec Králové.
- WALDHAUSROVÁ, J. (1971): The chemistry of the Cambrian volcanics in the Barrandian area. — Krystalinikum, **8**, 45—75. — Praha.
- WRIGHT, J. B. (1969): A simple alkalinity ratio and its application in questions of non-orogenic granite genesis. — Geol. Mag., **106**, 370—384. — London.
- ZAVARICKIJ (SAWARIZKY) A. N. (1954): Einführung in die Petrochemie der Erutiv-gesteine. — Berlin [Akademie-Verlag].

TECTONOMAGMATIC RELATIONSHIP OF THE PALEOVOLCANICS OF THE ŽELEZNÉ HORY MTS.

The petrographical, chemical and tectonomagmatic characteristics of the Železné hory Mts. (East Bohemia) are discussed on the basis of 47 silicate analyses and 8 differentiation graphs. The latter are supplemented by further 9 analyses of acid paleovolcanics and subvolcanic albite granites of the Vítanov and Všeradov complexes of the south-eastern end of the Železné hory Mts. (VACHTL 1971, 1972).

The basic and intermediate paleovolcanics display two essential trends as indicated especially in the graph according to A. N. Zavarickij (fig. 1). The field of the Proterozoic amphibolites of the Podhořany crystalline formation has the trend running between the trends of the calc-alkaline (Pacific) orogenic magmas of the Lassen Peak and Electric Peak (comp. ZAVARICKIJ 1954) characterizing the zones or time spans of compression and upheaval. Close is the trend of some analyses of altered porphyrites of the post-deposit member of the Proterozoic suggesting the tectonic mobility during this time span. The second trend is represented by metabasalts and spilites of the pre-deposit member of the Proterozoic and Eocambrian porphyrites and Paleozoic (Ordovician?, Silurian?) autometamorphic doleritic diabases from the Chrtínky area; it corresponds to the trend of the island basalts of the types of Hawaii, Etna, Madeira etc. (comp. ZAVARICKIJ 1954) and seems to characterize the time intervals of dilatation, opening of supply paths and uprise of uncontaminated basic magma.

From the Proterozoic through the Eocambrian and during the Ordovician, the effusions of basic volcanics progressively richer in alkalis several times alternated with more acid calc-alkaline magmas suggesting the time spans or zones of tectonic unrest and probably also of uplift movements. This is indicated by the intermediate porphyrites and acid quartz albitophyres of the post-deposit member of the Chvaletice Proterozoic, the Eocambrian quartz albitophyres, Ordovician acid volcanics of the Lukavice series (VODIČKA 1953, 1966) and those of the Vítanov and Všeradov areas. A contaminated acid magma was supplied from the secondary magma chambers in the Earth's crust.

VACHTL (1971, 1972) interpreted the acid volcanics of the southeastern end of the Železné hory as equivalent to the Eocambrian quartz albitophyres of the north-western part of the region. In our graphs, the fields of both are clearly separated, the volcanics of Vítanov and Všeradov being richer in SiO_2 and poorer in alkalis; most probably, they may be dated as Cambrian (comp. e.g. graph No. 8). In contrast to the other volcanics, the acid volcanics of the Lukavice series display a markedly higher Mg/Fe index; see graphs nos 3 and 5.

Translation by Jana Košáková

EXPLANATION OF TEXT-FIGURES

Fig. 1. Differentiation graph of the paleovolcanics of the Železné hory Mts according to A. N. Zavarickij.

1 — amphibolites of the Podhořany crystalline formation; 2 — spilites and metabasalts of the pre-deposit member of the Proterozoic; 3 — porphyrites and quartz porphyrites of the post-deposit member of the Proterozoic; 4 — Eocambrian spilitic porphyrites; 5 — Eocambrian quartz albitophyres; 6 — quartz albitophyres and granite porphyries in the post-deposit member of the Proterozoic of Chvaletice; 7 — acid volcanics of the Vítanov and Všeradov complexes; 8 — albite granites of Všeradov; 9 — volcanics of the Lukavice series; 10 — doleritic diabases from Chrtínky.

Fig. 2. Relation $\text{Na}_2 + \text{K}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ (wt %) of the paleovolcanics of the Železné hory Mts. Key as for fig. 1.

Fig. 3. Relation MgO/SiO_2 (wt %) of the paleovolcanics of the Železné hory Mts. Key as for fig. 1.

Fig. 4. Relation $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ (wt %) of the paleovolcanics of the Železné hory Mts. Key as for fig. 1.

Fig. 5. Relation $\frac{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}} / \text{SiO}_2$ (wt %) of the paleovolcanics of the Železné hory Mts. Key as for fig. 1.

Fig. 6. Differentiation graph of the paleovolcanics of the Železné hory Mts according to F. v. Wolff. Key as for fig. 1.

Fig. 7. Triangle graph of the relation $\text{FAM} (\text{FeO total} : (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) : \text{MgO})$ (mol. %) of the paleovolcanics of the Železné hory Mts. Key as for fig. 1.

Fig. 8. Plot of the alkali ratio [J. B. Wright 1969] versus solidification index [H. Kuno et al. 1957] of the paleovolcanics of the Železné hory Mts. Key as for fig. 1. (1—10); 11 — field of the Cambrian volcanics of the Barrandian area.

EXPLANATION OF PLATES

Pl. I

- 1 — Finegrained nematoblastic amphibolite. North-west of Bílý Kámen (Březinka), at the road to Podhořany. — Sample 14. — x 19.2. Crossed nicols. — Microphotograph by D. Hejdvová.
- 2 — Amphibolite with porphyroblasts of green amphibole. East of Lhůty, slope of the Železné hory Mts. — Sample 6a. — x 19.2. Ordinary light. — Microphotograph by D. Hejdvová.

Pl. II

- 1 — Banded, migmatitic amphibolite. Distinct layered structure, clinozoisite granis are distinguished from amphibole by higher relief; light feldspar bands. — Sample 69a. — x 21. Ordinary light. — Microphotograph by V. Mlýnek.
- 2 — Ditto. The same locality. Crossed nicols.

Pl. III

- 1 — Spilitic from the pillow-breccia. Phenocrysts of plagioclase and amphibolized olivine and augite in the intersertal groundmass. West-south-west of Telčice. — Sample 813. — x 18.5. Ordinary light. — Microphotograph by D. Hejdvová.
- 2 — Doleritic metabasalt with relics of the intergranular texture. South of Zdechovice, north-west slope of the Point 292. — Sample 67. — x 23.2. Crossed nicols. — Microphotograph by V. Mlýnek.

Pl. IV

- 1 — Spilitic porphyrite. South of Sovoluská Lhota, hillock north of the pond. — Sample 32a. — x 11.5. Crossed nicols. — Microphotograph by D. Hejdvová.
- 2 — Foliated spilitic porphyrite. West of Litošice, 80 m south of the road to Přelouč. — x 18.5. Crossed nicols. — Microphotograph by D. Hejdvová.

Pl. V.

- 1 — Spilitic porphyrite. South-south-west of Urbanice, 450 m east of the Point 320. — Sample 573. — x 58. Ordinary light. — Microphotograph by D. Hejdvová.
- 2 — Albitophyre. South-south-west of Holotín. — Sample 534. — x 11.5. Ordinary light. Microphotograph by D. Hejdvová.

Pl. VI.

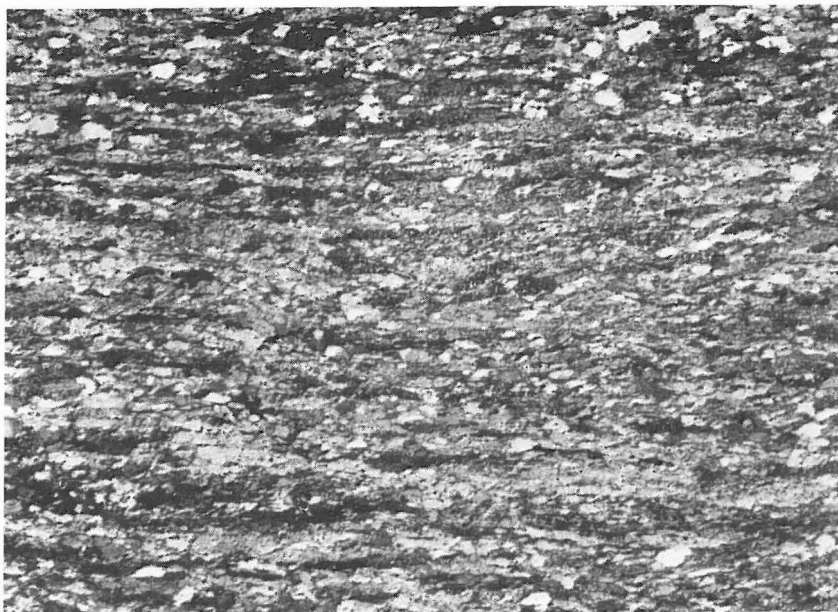
- 1 — Quartz porphyry. East of Lukavice, quarry Podjahodnice. — Sample 8b. — x 14. Crossed nicols. — Microphotograph by D. Hejdvová.
- 2 — Porphyrite of the Trpíšov type. Svídnice-Sychrov, east of the road. — x 21. Crossed nicols. — Microphotograph by V. Mlýnek.

Pl. VII

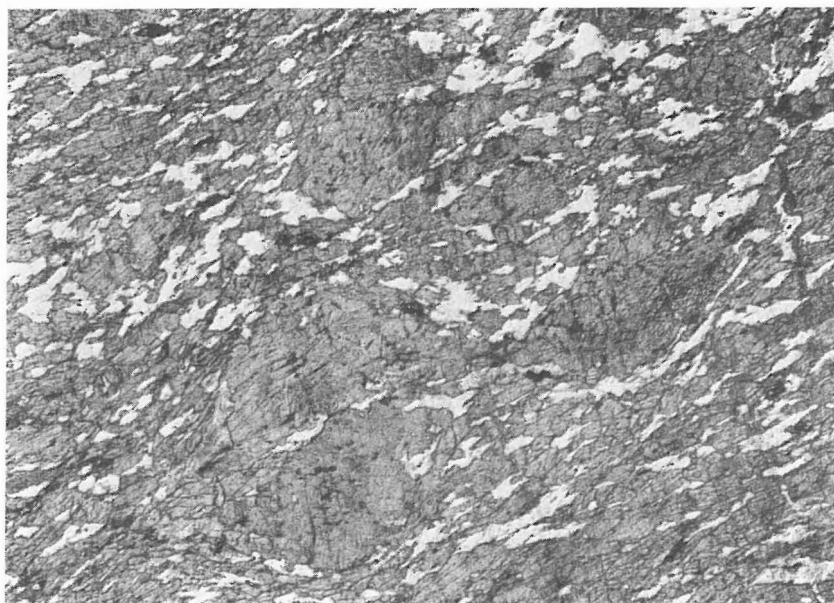
- 1 — Doleritic diabase. Poikilophitic texture, laths of the saussuritized feldspars are included in pigeonite-augite (light). Chrtníky, quarry. — x 7.5. Crossed nicols. — Microphotograph by V. Mlýnek.
- 1 — Ophitic texture of the doleritic diabase. Chrtníky, quarry. — x 17. Crossed nicols. Microphotograph by V. Mlýnek.

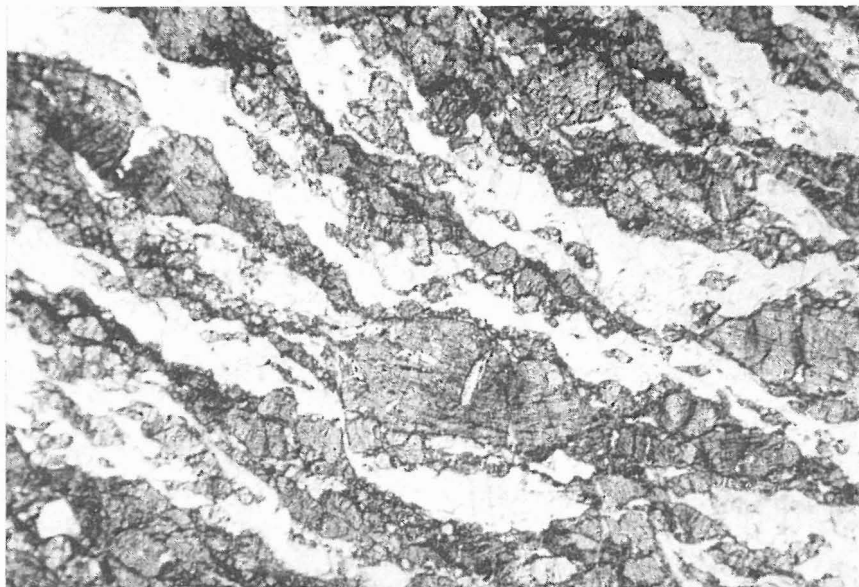
Pl. VIII

- 1 — Rims and fringes of actinolite (light) around pigeonite-augite ophitically intergrown by saussuritized feldspars. — Chrtníky, quarry. — x 25. Crossed nicols. — Microphotograph by V. Mlýnek.
- 2 — Ditto, another view. — Chrtníky, quarry. — x 21. Crossed nicols. — Microphotograph by V. Mlýnek.

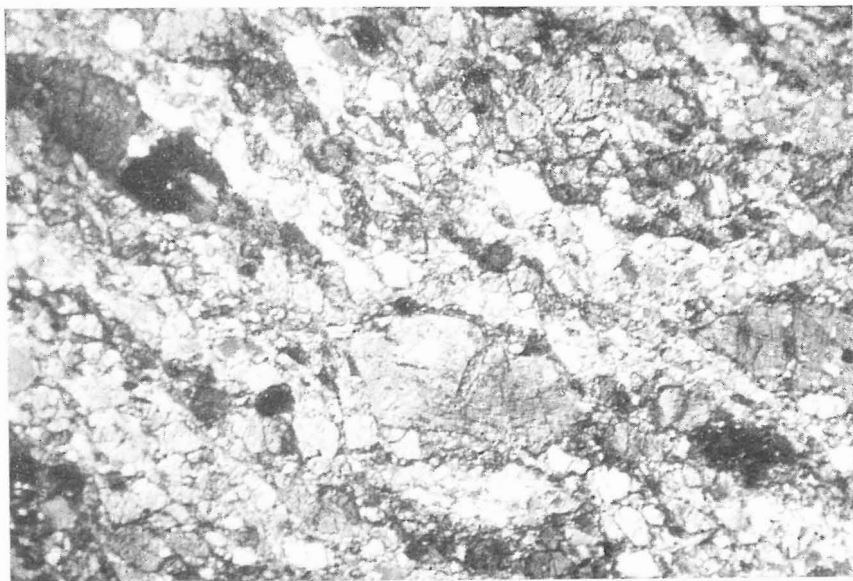


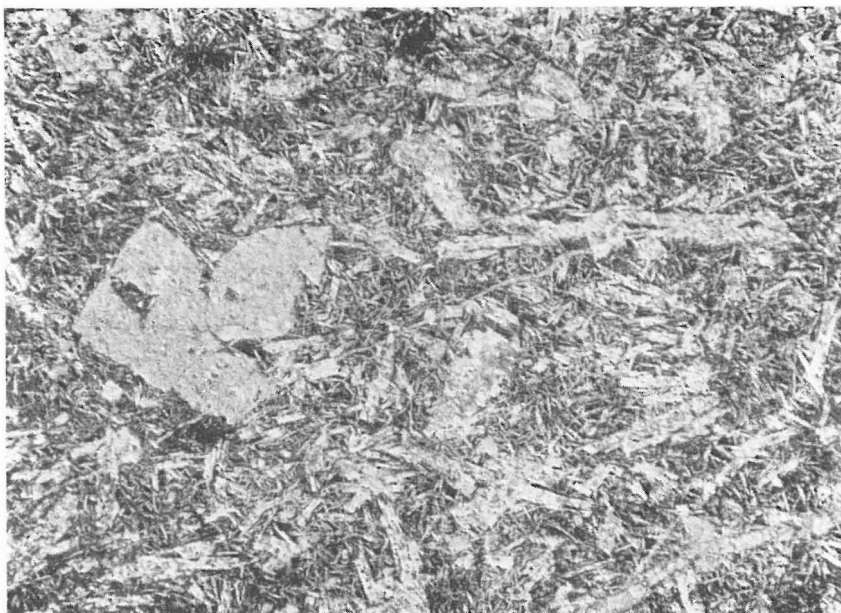
1. Amfibolit jemnozrný, nematoblastický. — Bílý Kámen (Březinka), sz. od vsi, při silnici k Podbořanům. — Bod č. 14. — x 19,2. — Nikoly XX.
2. Amfibolit s porfyroblasty zeleného amfibolu. — Lhůty (v), svah Železných hor. — Bod č. 6a. — x 19,2. — Bez nikolů. — Foto D. Hejdová.



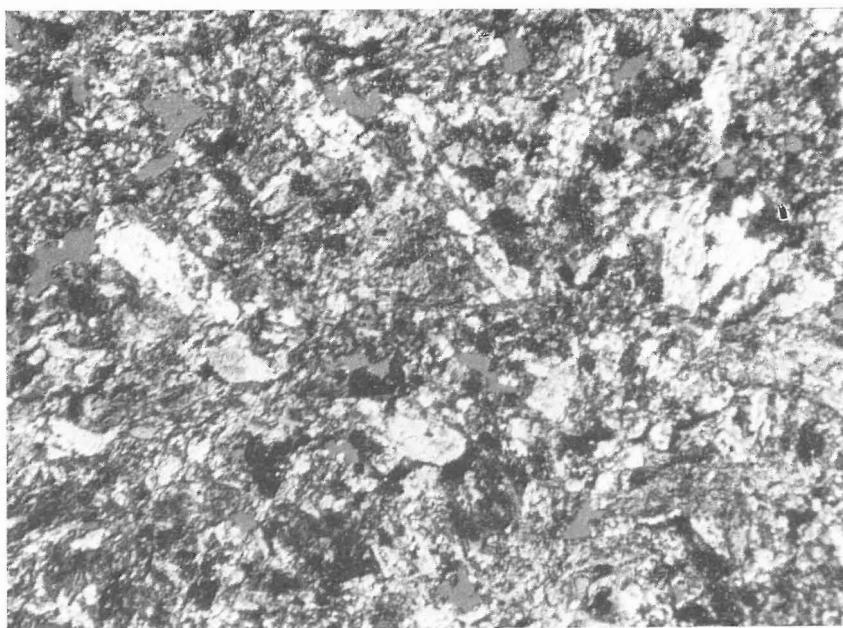


1. Amfibolit páskovaný, migmatitický. Výrazná ložní textura, zřetelně vyšším reliefem odlišená proti amfibolu, zrna klinozoisitu, živcové pásy světlé. — Bod č. 69a. — x 21. — Bez nikolů.
2. Dtto. — Tamže. — Nikoly skřížené. — Foto V. Mlýnek.



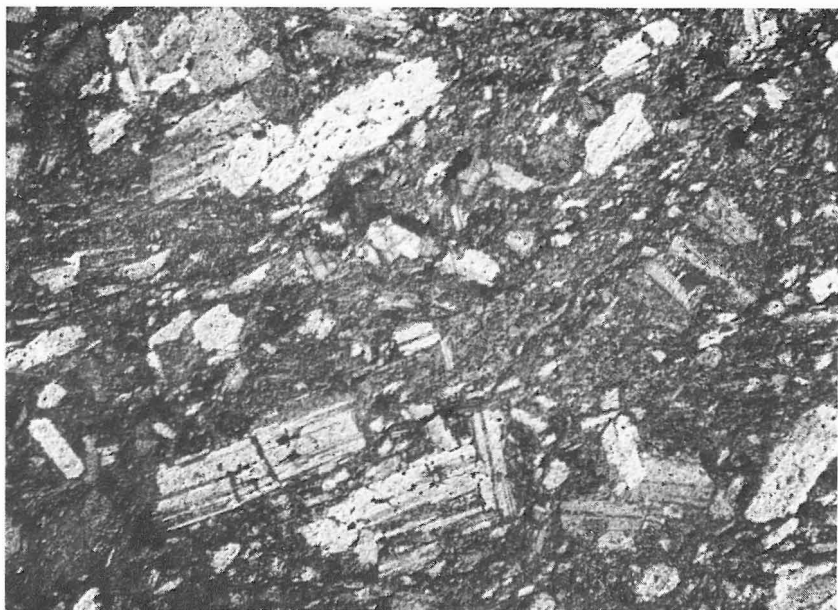


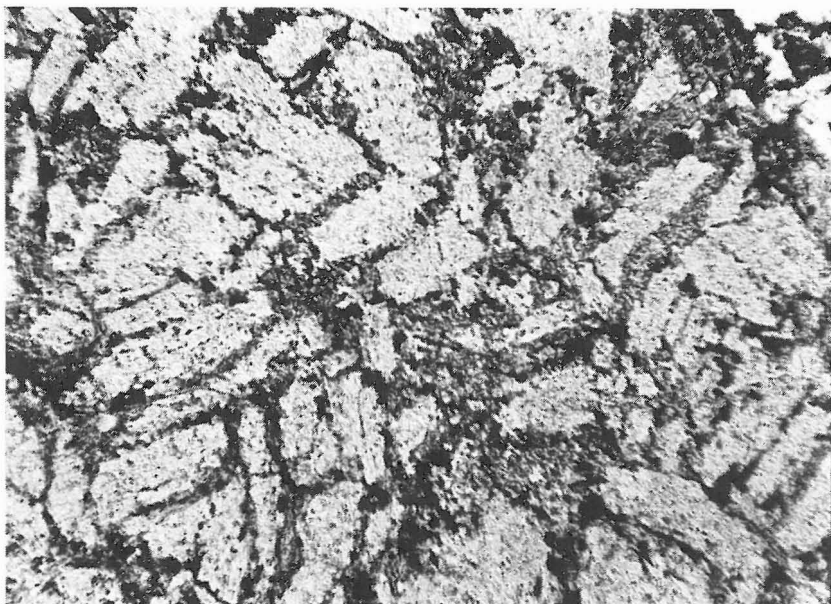
1. Spilit z polštářové brekcie. Vrostlice plagioklasu a amfibolizovaného olivínu a augitu v intersertální základní hmotě. — Telčice [ZJZ]. — Bod č. 813. — x 18,5 — Bez nikolů. — Foto D. Hejdová.
2. Metabazalt doleritický s relikty intergranulární struktury. — Zdechovice [J], sv. pod k. 292. — Bod č. 67 — x 23,2. — Nikoly skřížené. — Foto V. Mlýnek.





1. Spilitický porfyrít. — Sovoluská Lhota (J), návrší s. nad rybníkem. — Bod č. 32a. — x 11,5. — Nikoly XX.
2. Spilitický porfyrít, usměrněný. — Litošice (Z), 80 m j. od silnice k Přelouči. — x 18,5. — Nikoly XX. — Foto D. Hejdová.



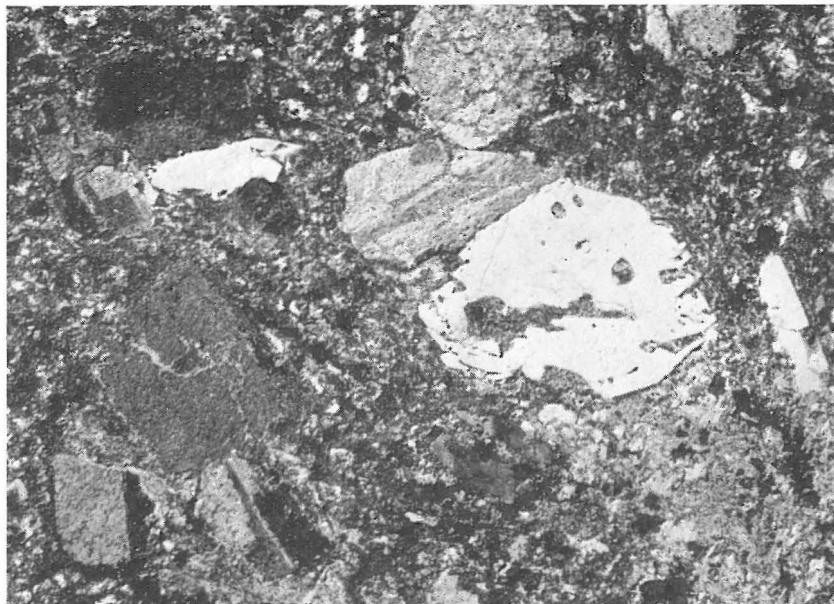


1. Spilitický porfyr. — JJZ od Urbanic, 450 m v. od k. 320. — Bod č. 573. — x 58. — Bez nikolů.

2. Albitofyr. — JJZ od Holotína. — Bod č. 534. — x 11,5. — Bez nikolů.

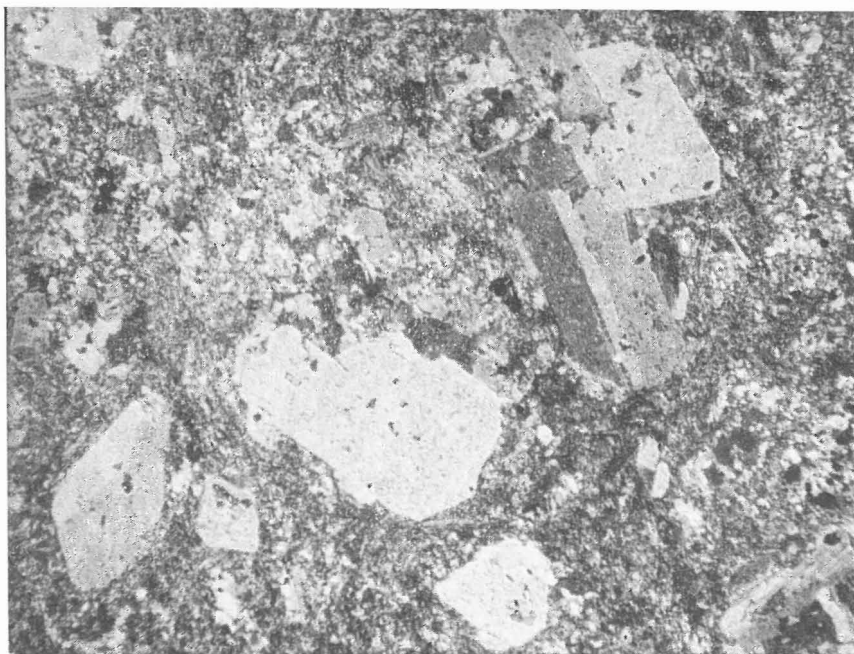
Foto D. Hejdová.

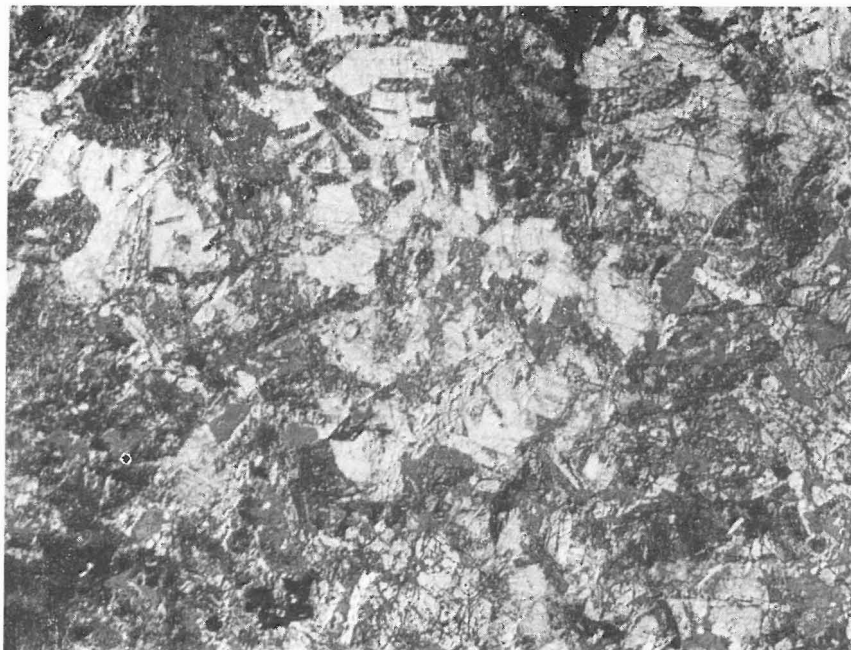




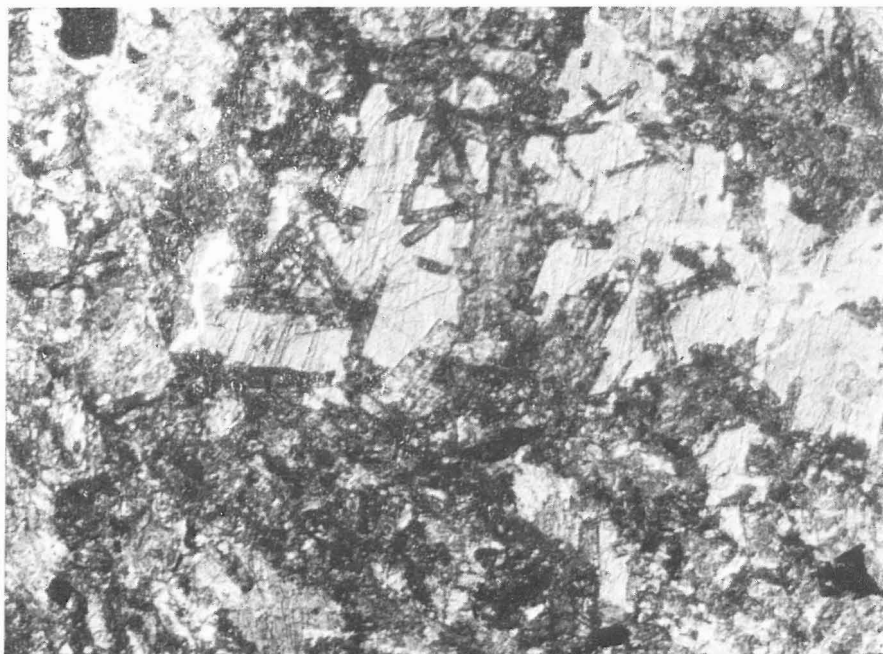
1. Křemenný porfyr. — Lukavice (V), lom Podjahodnice. — Bod č. 8b. — x 14. — Nikoly XX. — *Foto D. Hejdová.*

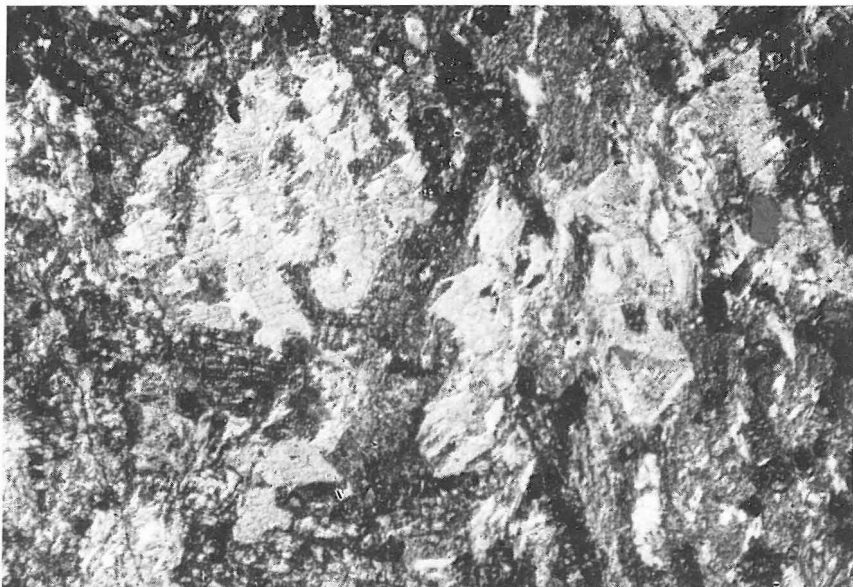
2. Porfyrít „trpíšovský“. — Svídnice-Sychrov, v. od silnice. — x 21. — Nikoly XX. *Foto V. Mlýnek.*





1. Doleritický diabas — poikilofitická struktura, v pigeonitu-augitu (světlý) zarůstají lišty saussuritizovaných žilců. — Chrtníky, lom. — x 7,5. — Nikoly XX.
2. Ofitická struktura doleritického diabasu. — Chrtníky, lom. — x 17. — Nikoly XX.
Foto V. Mlýnek.





1. Aktinolitové (světlé) lemy a třásně kolem pigeonit-augitu, ofiticky prorůstaného saussuritizovanými živci. — Chrtníky, lom. — x 25. — Nikoly XX.
2. Dtto. Jiný snímek. — Chrtníky, lom. — x 21. — Nikoly XX. — *Foto V. Mlýnek.*

