

Sbor. geol. věd	Geologie 40	Str. 63—99	10 obr.	10 tab.	— přil.	Praha 1985 ISSN 0581-9172
--------------------	----------------	---------------	------------	------------	------------	------------------------------

Srovnání jaderných jednotek východního a západního křídla orlicko-kladské klenby

Vergleich der Kerneinheiten des östl. und westl. Flügels der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel

Jaroslav Kočandrle¹ - Mojmír Opletal²

Předloženo 25. října 1983

Kočandrle J. - Opletal M. (1985): Srovnání jaderných jednotek východního a západního křídla orlicko-kladské klenby. — Sbor. geol. věd, Geol., 40, 63—99. Praha.

V ý t a h : V širším okolí Králík vystupují tři tektonické jednotky krystalinika v. křídla orlicko-kladské klenby: antiklinorium Klapáče, synklinorium Moravy a antiklinorium Sušiny. Antiklinoria jsou převážně budována polygenetickými horninami ortorulového až migmatitového vzhledu. Tři texturně odlišné skupiny hornin se od sebe liší geologickou pozicí, nikoliv však petrochemicky. V synklinoriu Moravy s. od Králík je zastoupen převážně svrchní, vulkanicko-sedimentární oddíl stroňské skupiny, zatímco spodní monotónní oddíl je silně redukován. Přejechod mezi oběma oddíly je na rozdíl od Orlických hor značně povlovnější. Tektonický vývoj území, stratigrafický obsah a petrochemický obraz je v obou křídlech orlicko-kladské klenby generálně shodný.

¹ Geologický průzkum, n. p., závod Zlaté Hory, 793 76 Zlaté Hory

² Ústřední ústav geologický, Malostranské nám. 19, 118 21 Praha 1

Úvod

V roce 1967 bylo zahájeno geologické mapování Orlických hor do map 1 : 10 000 a 1 : 25 000 v rámci úkolů Ústředního ústavu geologického v Praze. Výsledky mapovacích, petrografických a petrochemických prací, prováděných v této oblasti M. Opletalem a K. Domečkou, byly průběžně publikovány — mj. Domečka a Opletal (1974, 1976, 1977, 1980), Opletal a Domečka (1976, 1983) a Opletal et al. (1980).

Aby bylo možno srovnat geologickou stavbu a horninové komplexy Orlických hor s v. křídlem orlicko-kladské klenby, bylo zahájeno v roce 1974 mapování s. okolí Králík. Toto mapování prováděl v měřítku 1 : 10 000 J. Kočandrle. Celková plocha pokrytá geologickým mapováním je 98 km². Kritéria pro rozlišení jednotlivých horninových typů byla převzata z oblasti Orlických hor. Zá-

věry geologického mapování byly vyjádřeny jednak v geologických mapách, jednak ve zprávě (K o č a n d r l e 1983), které byly odevzdány dodavatelem (Geologický průzkum, n. p., Ostrava, závod Zlaté Hory) odběrateli (Ústřední ústav geologický v Praze). Ve spolupráci obou autorů zprávy bylo provedeno shrnutí geologického mapování, petrografických a petrochemických výzkumů ze s. okolí Králík, jakož i srovnání s obdobnými horninovými komplexy z. křídla orlicko-kladské klenby Orlických hor, a výsledkem je tato publikace.

Zmapované území náleží ke krystaliniku sv. části Českého masívu, nazývané jako západosudetská soustava nebo lugikum. V podrobnějším členění je pak součástí v. křídla orlicko-kladské klenby. V současné době převažují názory, že základní rysy tohoto složitého komplexu proterozoických hornin byly dány kadomským vrásněním, avšak na formování se podílejí i kaledonská a variská tektogeneze. Výsledný tvar pohoří, zvláště z hlediska orografického, dalo saxonské vrásnění, při kterém dochází k obnově nebo tvorbě četných zlomů; jejich důsledkem byl mj. i vznik kladského prolomu, kdy křídlové sedimenty poklesly nejméně o 800 m.

Hlavní strukturální jednotkou v mapovaném území je stroňská skupina (podle C h a l o u p s k é h o 1978 odpovídá moldanubienu, tj. střednímu proterozoiku), kterou pronikají horniny ortorulového až migmatitového vzhledu. Při v. okraji území byly zastíženy svory a amfibolity staroměstské skupiny.

Křídlové sedimenty na okraji mapovaného území jsou zastoupeny vápnitými jílovci, místy s hrubě klastickou příměsí, a v okolí Prostřední Lipky obsahují polohy drobnozrnných glaukonitických pískovců. Omezení křídly proti krystaliniku je převážně tektonické, v některých částech nelze vyloučit transgresivní styk.

V okolí Horní Lipky a Velké Moravy jsou terciérní sedimenty reprezentovány písčitymi jíly až jílovitými šterky. Tyto neogenní sedimenty zde dosahují mocnosti nad 25 m, jak ukázal mapovací vrt s. od Králík.

Z orografického hlediska patří mapované území skupině Králického Sněžníku a Jeřábí vrchovině (B a l a t k a et al. 1973). Území je značně členité, nejnižší bod je u Prostřední Lipky (555 m n. m.), nejvyšší kótou je Podbělka (1307 m).

Území v okolí Králického Sněžníku, včetně němi popisovaného úseku, patří ke klasickým areálům, o něž se opírala řada starších autorů, formujících své základní představy o stavbě, stratigrafii a metamorfóze této části Českého masívu. Patří sem S u e s s (1912) se svojí klasickou prací a předpokladem příkrovového nasunutí moldanubika (1926 lugika) na silezikum, jakož i jeho pokračovatelé K ö l b l (1929), F i s c h e r (1935a,b) a W i l s c h o w i t z (1939), stejně jako B e d e r k e (mj. 1925, 1929), Z a p l e t a l (1932, 1947 aj.), K o d y m a S v o b o d a (1949) a P a u k (1953, 1979 aj.). Na polské straně pohoří pak po válce formulují své představy o kaledonské stavbě Sudet a jejich přepracování T e i s s e y r e (1956, 1957, 1975 aj.), S m u l i k o w s k i (1957,

1960 aj.), později Don (1964, 1975) či Dumicz (1964, 1976). Část názorů uvedených autorů je uváděna a diskutována v následujícím textu.

Stratigrafie a litologie vymezených jednotek

V této kapitole popisujeme především stroňskou skupinu a komplex hornin ortorulového vzhledu, o ostatních vymezených jednotkách krystalinika (žilné magmatické horniny, hadece a horniny staroměstské skupiny) se zmiňujeme jen okrajově; podrobnější popisy jsou v práci Kočandrla (1983).

Z oblasti Rychlebských hor, Králického Sněžníku a Orlických hor popisují Němce (mj. 1956, 1966), Pauk (1958) a Opletal et al. (1980) lamprofyry a podobné horniny. Jediná zastížená žíla je tvořena křemennou minetou (jerseyitem) a má mocnost 15–20 m při směrné délce přes 50 m.

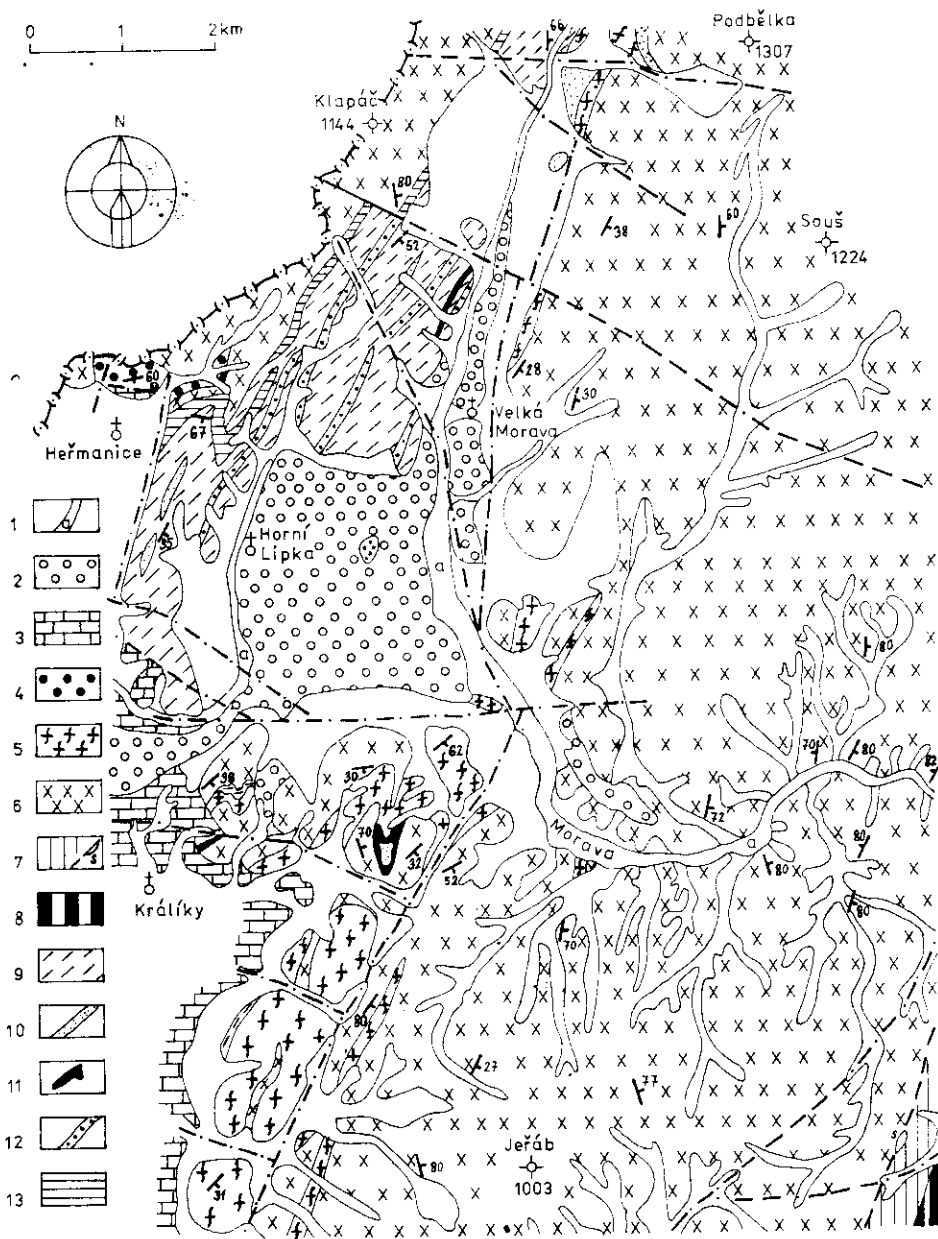
Okrajově mapovaná staroměstská skupina je tvořena muskovitickými až dvojslídňými svory o nepravé mocnosti 500 m a amfibolity. Na styku svorů staroměstské skupiny a „ortorul“ antiklinoria Sušiny bylo nalezeno nové hadcové těleso o předpokládaných rozměrech 150 . 50 m, které může indikovat tektonický styk obou jednotek. Celistvý až slabě usměrněný hadece je tvořen převážně serpentinem, zastoupeným hlavně seprofitem.

Stroňská skupina tvoří v mapovaném území jeden pruh, široký max. 2 km, nazvaný synklinoriem Moravy. Přečází na naše území z Polska v oblasti Králického Sněžníku, odkud pokračuje jz. směrem až k Prostřední Lípce, kde končí na tektonické linii směru V–Z. Jižněji (s. a v. od Králík) jsou zachovány malé relikty stroňské skupiny v zrnito-plástevných rulách; část těchto poloh však v měřítku mapy (na obr. 1) nelze vyjádřit.

Stroňskou skupinu (Seitenberger serie — Fischer 1935a) řadíme v souladu s rozdělením Chaloupského (1975, 1978 aj.) do středního proterozoika, i když se v poslední době objevily nepřilíš průkazné názory na její paleozoické stáří (Gunia 1976, Harazim et al. 1981). Naproti tomu geochronologické údaje Van Breemena et al. (1982) podporují názor o kadomském stáří „ortorul“ orlicko-kladské klenby, a tím i stroňské skupiny. Opletal (1973), Domečka a Opletal (1977) a Opletal et al. (1980) vydělili ve stroňské skupině dva stratigrafické oddíly. Toto rozdělení se ukázalo platné i pro v. část orlicko-kladské klenby s tím rozdílem, že spodní oddíl je zde silně redukován a přechod mezi oběma oddíly je povlovnější.

V mapovaném území je nejspodnějším zastíženým typem muskovit-biotitická až dvojslídňá rula, která má místy vzhled perlových rul. Je plástevná, jemně až drobně zrnitá a má lepidogranoblastickou strukturu. Minerální složení (viz též tab. 1.): křemen, plagioklas, K-živec, muskovit, biotit, \pm chlorit, \pm grafit, zirkon, \pm apatit, \pm turmalín, rudní minerály. Petrografické popisy a planimetrické ana-

lýzy jednotlivých hornin provedla E. Mikušová v petrografické laboratoři Geologického průzkumu, n. p. Ostrava.



1. Přehledná geologická mapa širšího okolí Králík. Upraveno podle geologických map 1 : 25 000 — J. Kočandrle (1983). Originál

V nadloží parand, ještě ve spodním oddílu, leží biotit-muskovitické až dvojslídne svory šedé barvy, plošně paralelní až plástevné textury, jemně až drobně zrnité, s minerální asociací: křemen, muskovit, biotit, živce, \pm chlorit, \pm granát, \pm granát, \pm apatit, zirkon, \pm titanit a rudní minerály.

Svrchní oddíl strožské skupiny je stejně jako v Orlických horách tvořen vulkanicko-sedimentárním souvrstvím. Převažujícím horninovým typem jsou biotit-muskovitické až dvojslídne a granát-biotit-muskovitické albitické svory až ruly. Mají výraznou plošně paralelní texturu, jsou jemně až drobně zrnité, světle šedé, místy se zeleným nádechem. Struktura je většinou porfyroblastická, s granolepidoblastickou až lepidoblastickou základní tkání. Minerální složení: křemen, muskovit, biotit, albit, K-živce, \pm chlorit, \pm karbonát, \pm granát, \pm staurolit, \pm turmalín, \pm apatit, \pm zirkon, \pm titanit, \pm epidot, \pm grafit, \pm rudní minerály. Obsah živců, převážně albitu, je proměnlivý; čisté svory přecházejí přibýváním albitu a K-živce do albitických svorů až rul, které však mají výrazný svorový habitus. Dominantním slídovým minerálem je muskovit, někdy prorostlý chloritem. Vyrostlice granátu jsou zpravidla intenzivně rozpuštěné a místy proměněné na chlorit, muskovit a limonit, někdy uzavírají křemen a biotit.

Přibýváním křemene plynule přecházejí svory do kvarcitů a živcových kvarcitů, které tvoří polohy a čočky ve spodní části svrchního oddílu strožské skupiny. Minerální složení (viz též tab. 2): křemen, živce (K-živce > albit), muskovit, \pm biotit, \pm chlorit, \pm karbonát, \pm granát, \pm staurolit, \pm akcesorie: apatit, zirkon, titanit, minerály epidotové skupiny, \pm grafit, \pm rudní minerály. Již z uvedené minerální asociace vyplývá nejednotnost kvarcitů, z nichž část je sedimentárního původu a část (s vyšším obsahem živců) velmi pravděpodobně zastupuje kyselé vulkanické horniny (porfyroidy), popsané z obdobné stratigrafické pozice v Orlických horách. Kvarcitty jsou světle šedé až krémové, výrazně plošně paralelní, s texturou šupinatou až plástevnou a o struktuře granoblastické až lepidogranoblastické. U živcových kvarcitů tvoří živce zrna až 2 mm velká, čočky a proužky většinou shodné s foliací; struktura těchto hornin je blastoporfyrická s lepidogranoblastickou základní tkání. Na druhé straně přecházejí kvarcitty přibýváním grafitu do grafitických kvarcitů a přibýváním slíd do grafitických svorů. Horniny s vyšším obsahem grafitu jsou u Prostřední Lipky a nad Velkou Moravou.

Amfibolity tvoří nehojně, x metrů až několik desítek metrů mocné polohy

1 — svahové hlíny a sutě+splachy; 1a — aluviální sedimenty niv; 2 — neogenní sedimenty; 3 — křídové sedimenty stratigraficky nerozlišené; 4—6 — „ortoruly“ jádra orlicko-kladské klenby; 4 — okaté ruly, 5 — zrnité až zrnito-šupinaté ruly, 6 — zrnito-plástevné až plástevné ruly; 7—8 — staroměstská skupina; 7 — svory, na hranici čočka serpentinitu (s), 8 — amfibolity; 9—13 — strožská skupina; 9 — svory až albitické svory s složkami kvarcitů, živcových kvarcitů, amfibolitů a erlanů, které nelze v měřítku mapy vyjádřit (všechny horniny patří svrchnímu oddílu), 10 — eriany a vápence, 11 — amfibolity, 12 — kvarcitty až živcové kvarcitty, 13 — ruly až svory spodního oddílu

Tabulka 1
Modální složení rul a svorů strošské skupiny

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
křemen	40,1	46,6	37,2	30,5	42,4	30,8	31,4	33,1	35,1	34,2	32,2
živce	23,6	13,1	3,4	14,1	4,2	9,5	19,4	17,8	18,2	2,2	+
muskovit	15,2	13,9	45,1	25,4	33,5	24,2	23,9	22,2	22,3	35,4	30,4
biotit	20,1	21,8	13,8	18,2	17,8	32,3	48,2	24,3	43,2	16,2	42,6
chlorit	—	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
granát	—	0,9	—	3,1	0,6	4,6	4,9	—	7,8	7,0	41,2
staurolit	—	—	—	—	—	—	4,1	—	3,1	3,9	4,2
turalin	—	—	—	—	—	0,8	—	—	0,2	0,3	0,7
apatit	+	0,5	—	0,4	—	—	0,3	0,3	—	0,2	—
zirkon	+	0,2	0,1	0,2	0,2	—	0,2	0,2	—	0,1	—
titanit	—	—	0,2	—	—	—	—	0,5	0,1	0,3	—
grafit	—	—	—	8,1	—	—	—	—	—	—	10,8
ruční minerály	1,0	4,0	0,3	—	1,3	0,8	0,6	0,8	—	0,3	0,9

Lokalizace vzorků: 1—3 — spodní oddíl strošské skupiny: 1 — biotit-muskovitická rula, 1 km jz. od kóty 936 (Jelení vrch), 2 — muskovit-biotitická rula, Heřmanice, 1150 m sv. od kostela, 3 — biotit-muskovitický svor, Horní Lipka, 1 km ssz. od kostela; 4 — 12 — svrchní oddíl strošské skupiny: 4 — biotit-muskovitický albitický svor s grafitem, Velká Morava, 300 m ssv. od kóty 715, 5 — biotit-muskovitický svor, Horní Morava, 500 m zsz. od kóty 715, 6 — (viz silikátová analýza) biotit-muskovitický albitický svor s granátem, Horní Morava, 750 m jz. od kóty 715, 7 — dvojslídny albitický svor, Horní Lipka, 2 km ssv. od kostela, 9 — dvojslídny albitický svor, Králíky, 250 m j. od kóty 666 (Výšina), 10 — dvojslídny albitický svor se staurolitem a granátem, Prospěchův Lipka, 750 m s. od kostela, 11 — biotit-muskovitický svor se staurolitem a granátem, Heřmanice, 900 m vsv. od kostela, 12 — biotit-granát-muskovitický svor, Dolní Morava, 1 km z. od kostela

Tabulka 2

Modální složení kvarcitů, živečných kvarcitů a kvarcitických svorů stroňské skupiny

	4	5	6	7	8	10
křemen	79,6	66,7	63,3	92,0	60,1	69,7
živec	9,2	24,5	16,1	5,0	30,8	6,2
muskovit	8,6	8,2	7,2	3,0	8,6	14,2
biotit	1,6	—	4,2	—	—	6,1
chlorit	—	—	—	—	—	—
granát	—	—	2,1	—	—	2,0
staurolit	—	—	5,8	—	—	—
turmalín	—	—	0,4	—	—	0,1
apatit	0,4	0,2	0,3	—	0,2	0,1
zirkon	0,2	—	0,1	+	0,1	—
grafit	0,5	—	—	—	—	1,3
rudní minerály	0,9	0,6	0,5	—	+	0,3

Lokalizace vzorků: 1—4 viz silikátové analýzy: 1 — muskovitická kvarcitická rula s grafitem, Velká Morava, 300 m ssv. od kóty 715, 2 — muskovit-granát-biotitický kvarcitický svor, 250 m jz. kóty 715, 3 — muskovitický živečný kvarcit, Horní Morava, 800 m vsv. od kóty 936 (Jelení vrch), 4 — muskovitický živečný kvarcit, Horní Lipka, 2 km ssv. od kostela; 5 — muskovitický živečný kvarcit, Horní Lipka, 2 km ssv. od kostela; 6 — staurolit-muskovitická kvarcitická rula s granátem a biotitem, Dolní Morava, 1 km sv. od kostela; 7 — kvarcit, Dolní Morava, 600 m vjv. od kostela; 8 — živečný kvarcit s biotitem, Horní Lipka, 900 m ssv. od kostela; 9 — živečný kvarcit s biotitem, 650 m sz. od kostela; 10 — biotit-muskovitický živečný kvarcit s granátem, Horní Lipka, 1650 m sv. od kostela

a čočky, které se generelně vyskytují při bázi svrchního oddílu stroňské skupiny, podobně jako ostatní pestré vložky. Zelenavě zbarvené, jemně až středně zrnité horniny jsou masívní až nevýrazně plošně paralelní o struktuře převážně granonematoblastické, ojediněle symplektitické a cedníkové. Minerální složení (viz tab. 3): amfibol, živec, ± křemen, ± biotit, ± chlorit, ± granát, ± pyroxen, ± minerály epidotové skupiny, ± akcesorie: titanit, apatit, rudní minerály. Silně pleochroická, do 1 mm velká, hypautomorfní až xenomorfní zrna amfibolu jsou často korodována světlými minerály a obrůstána biotitem. Ojedinělá slabě pleochroická zrna pyroxenu jsou především v základní tkáni a nehojně jako uzavřeniny v granátu; velikost zrn je ca 0,05 mm a odpovídají svými optickými vlastnostmi diopsidu, event. omfacitu. S ohledem na symplektitické struktury a přítomnost reliktních pyroxenů lze předpokládat, že část granátických amfibolitů vznikla degradací eklogitů.

S m u l i k o v s k í (1967) vydělil při studiu eklogitů v metamorfiku Ládka i Šnicznika čtyři genetické etapy: 1. předeklogitovou, 2. eklogitovou, 3. amfibolitovou a 4. migmatitovou. V etapě 2. dochází v hloubce k eklogitizaci, při níž vzniká parageneze omfacit + granát, a to jak z hornin magmatického, tak i sedimentárního původu. Koncem 2. etapy již místy krystalizují primární amfiboly

T a b u l k a 3

Modální složení amfibolitů a ostatních hornin vázaných na amfibolity stonožské skupiny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
křemen	2,9	—	3,0	0,3	—	15,8	6,6	54,4	51,6	30,2	8,2	—
živce	20,4	18,7	40,2	2,3	48,3	33,2	18,5	—	—	23,3	60,4	15,2
muskovit	—	—	—	—	—	—	8,1	13,1	8,8	12,4	—	—
biotit	—	—	—	—	—	4,6	41,4	—	14,8	23,3	22,2	3,8
chlorit	4,1	—	—	—	—	0,3	6,2	9,2	0,6	—	—	—
karbonát	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—
granát	—	—	—	32,3	0,3	—	6,8	1,0	4,2	—	—	31,2
turalín	—	—	—	—	—	—	0,4	—	+	0,5	—	—
amfibol	66,2	80,2	48,6	62,4	51,3	36,3	—	—	—	—	0,8	4,6
pyroxen	—	0,5	4,8	—	—	—	—	—	—	—	—	44,2
apatit	0,2	—	—	0,2	0,1	0,3	+	0,5	+	0,3	0,5	—
zirkon	—	—	—	—	—	0,1	—	0,3	—	0,1	0,2	—
titanit	—	—	—	—	—	3,5	—	—	—	—	1,3	0,1
minerály	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
epidot. sk.	—	0,6	2,6	0,3	—	8,1	—	1,8	—	—	5,3	0,2
grafit	—	+	—	—	—	—	10,2	15,8	22,0	7,4	—	—
rudní minerály	6,1	—	—	2,5	—	0,8	1,8	4,0	4,0	2,5	0,5	0,7

Lokalizace vzorků: 1 — amfibolit, 1500 m vjv. od kóty 936 (Jelení vrch); 2 — amfibolit, Králíky, 900 jv. od kóty 666 (Výšina); 3 — amfibolit s pyroxenem, Dolní Hedeč, 200 m zsz. od kóty 737 (Vyhlídka); 4 — granátitický amfibolit, Dolní Hedeč, 300 m sz. od kóty 737 (Vyhlídka); 5 — amfibolit, uzavřenina v krystalickém vápenci, Hormanice, 800 m jz. od kostela; 6 — amfibolická rula, Horní Morava, 1100 m vjv. od kóty 1144 (Klapáč); 7 — muskovit-grafit-biotitická břidlice s chloritem a granátem, Dolní Morava, 1600 m vjv. od kóty 936 (Jelení vrch); 8 — chlorit-muskovit-grafitická břidlice, Horní Morava, 750 m vjv. od kóty 936 (Jelení vrch); 9 — muskovit-biotit-grafitická kvarcitická břidlice, Horní Lápka, 350 m z. od kóty 807 (Větrný vrch); 10 — muskovit-biotitická rula s grafitem, Horní Lápka, 800 m sz. od kostela; 11 — biotitická rula s epidotem, Dolní Hedeč, shodné s anal. 3; 12 — amfibolický eklogit s plagioklasem, Dolní Hedeč, shodné s anal. 4

a plagioklasy, což znamená přechodní stádium k etapě 3. V této další etapě, kterou je možno nazvat amfibolizací, se mění omfacit na amfibol a kyselý plagioklas, a v závěru se též rozkládá granát. Patří tedy eklogity k metastabilním reliktiům, zachovaným z jedné časté etapy metamorfni a tektonické evoluce.

Amfibolický eklogit byl zastižen průzkumnou rýhou u Dolní Moravy, kde tvoří v amfibolitech neostře ohraničenou polohu (čočku) o mocnosti několika metrů. Je jemnozrný, masivní, zelenošedý s tmavšími zrny granátů. Modální složení: pyroxen 44,2 %, granát 31,2 %, živec 15,2 %, amfibol 4,6 %, biotit 3,8 %, limonit 0,7 %, akcesorie 0,3 % (minerály epidotové skupiny, titanit, rudní zrnka). Pyroxen je prorůstán granátem a živcem, méně často biotitem, a amfibolem; je světle zelený a podle optických vlastností odpovídá diopsidu, resp. omfacitu. Struktura horniny je symplektitická, event. diablastická. Živec obsahuje hojná zrna diopsidu, stejně jako granát. Zelený amfibol o velikosti do 0,3 mm je většinou korodovaný a často obrůstán biotitem.

Na druhé straně přecházejí amfibolity, laterálně i vertikálně, do zřetelně sedimentárních hornin — amfibolických rul, břidlic, biotitických rul a erlanů. Lze předpokládat, že zastižené přechodní typy odpovídají vulkanicko-sedimentárním horninám.

Erlany tvoří obvykle čočky na styku s mramory a nedosahují významnějších mocností s výjimkou výskytu u Dolní Hedče. Jsou jemnozrné, nestejněměrně skvrnitě ve světlezelených a světle šedých odstínech, s drobnými zrny hnědé až načervenalé barvy; mají masivní texturu. Minerální složení (viz tab. 4): karbonáty, křemen, živec, granát, amfibol, pyroxen (diopsid), ± titanit, minerály epidotové skupiny, vesuvian, ± rudní minerály. Karbonát tvoří xenomorfně omezená zrna s polysyntetickým lamelováním o velikosti do 0,5 mm. Z minerálů epidotové skupiny převažuje zoisit nad epidotem; zoisit často uzavírá diopsid a karbonát. Diopsid a amfibol (tremolit) tvoří drobná zrnka do 0,1 mm, roztroušená mezi karbonátovými zrny, nebo místy tvořící drobné shluky. Živec (albit) vytváří zrna do 0,3 mm, hojně vyplněná zrnkami diopsidu, vesuvianu, křemene a amfibolu; zrna jsou čirá, ale i v různém stupni zakalená. Křemen vyplňuje mezery mezi karbonátovými zrny. Struktura horniny je granoblastická.

Mramory vystupují jako čočkovitá tělesa mocností obvykle do 100 m, max. 300 m. Na řadě míst byly těženy jak na výrobu vápna, tak jako dekorační kámen. V tělese na Velké Moravě, délky ca 500 m a šířky kolem 300 m, částečně kryté kvartérem, bylo Krutským (1974) ověřeno $5,1 \cdot 10^6$ m³ zásob kategorie C₂ a $8,3 \cdot 10^6$ m³ prognózních zásob. Mramory jsou zde těženy a zpracovávány jako dekorační kámen. Malé ložisko Dolní Hedeč má podle téhož průzkumu prognózní zásoby ve výši 68 495 m³.

Mramory jsou bílé až světlešedé, často s tmavými proužky, mají masivní až nevýrazně plošně paralelní texturu a granoblastickou strukturu. Jsou tvořeny převažujícím kalcitem; dalšími minerály jsou: křemen, živec, ± biotit, ± mus-

Tabulka 4

Modální složení mramorů a erlanů stroňské skupiny

	2	3	4
křemen	2,5	8,6	12,4
živce	3,2	4,3	8,2
biotit	+	—	—
karbonát	90,0	53,2	43,4
granát	+	+	9,1
amfibol	0,4	3,1	5,6
pyroxen	—	8,3	9,1
apatit	+	—	—
titanit	+	+	—
minerály epidot. sk.	1,8	18,3	3,9
vesuvian	2,1	4,2	8,3

Lokalizace vzorků: 1 — (viz silikátová analýza) krystalický vápeneč s uzavřeninami erlanu, Heřmanice, 450 m jv. od kostela; 2 — krystalický vápeneč, Dolní Hedeč, 200 m zsz. od kóty 737 (Vyhlídka); 3 — karbonátem bohatý erlan, Červený Potok, 750 m sv. od kóty 737 (Vyhlídka); 4 — karbonátem bohatý erlan, Dolní Hedeč, 200 m zsz. od kóty 737 (Vyhlídka)

kovit, \pm granát, \pm amfibol, \pm apatit, \pm zirkon, \pm titanit, minerály epidotové skupiny, \pm vesuvian a \pm rudní minerály. Hojně lamelovaná xenomorfní zrna kalcitu velikosti 0,X až X mm uzavírají nepravidelně roztroušené ostatní minerály. Mramory přecházejí laterálně i vertikálně do erlanů a vápnitých svorů.

Pod pojmem „ortoruly“ je nutno chápat soubor polygenetických hornin, jejichž geneze v celém Českém masívu není uspokojivě vyřešena. Na genezi hornin, ortorulového až migmatitového vzhledu v orlicko-kladské klenbě byla vyslovena řada názorů (magmatický původ, migmatitizace, granitizace, vznik metamorfózou z příhodných hornin). Hejtmán (1962) říká: „Předpokládá-li se různá geneze žul, může se tím spíše předpokládat různá geneze hornin ortorulového vzhledu.“ Opletal et al. (1980) se přiklánějí k polygenetickému vzniku celé této široké skupiny hornin. Na základě provedeného mapování, technických prací a petrografického studia hornin lze souhlasit s tímto názorem. Tak některé zrnito-plástevné ruly mají úzké sepětí se suprakrustálními horninami stroňské skupiny. Např. v okolí Králík, Dolní Hedeče a Červeného Potoka existují pozvolné přechody ze svorů do „ortorul“ a suprakrustální horniny tvoří relikty v horninách ortorulového vzhledu. Tento druh styku je možno vysvětlit klasickou metasomatickou školou polských autorů, nebo primárními přechody mezi oběma skupinami hornin. Naproti tomu zrnité až zrnito-šupinaté ruly mají se svory ostré netektonické kontakty, jak ukázaly mapovací rýhy sv. od Heřmanic. Tento typ styku nasvědčuje, že zrnité až zrnito-šupinaté ruly mohou být skutečnými ortorulami, jak o tom uvažují též Skácel (1977) a Domečka

a Opletal (1977) — mj. i vzhledem k tomu, že tvoří žíly ve vyšších stratigrafických horizontech (v novoměstské skupině a staroměstském svorovém pásnu).

Horniny ortorulového vzhledu tvoří v mapovaném území dva pruhy. Západní pruh se na polském území noří pod křídlové sedimenty, a jeho v. hranice je dána synklinoriem Moravy, tvořeném stroňskou skupinou. Kočandrlle (1983) nazývá tento z. pruh jako antiklinorium Klapáče. Na V od synklinoria Moravy je antiklinorium Sušiny, ohraničené na druhé straně patrně tektonicky proti staroměstské skupině. Nemáme sice přímé důkazy, že „ortoruly“ jsou v antiklinoriích, avšak tuto pozici předpokládá naprostá většina autorů jak polských (např. Smulikowski 1960, Teisseyre 1960, Kasza 1964, Dumicz 1964, Sawicki 1958, Juroszek 1972), tak českých (Ondřá - - Potměšil 1966, Fajst 1975 a 1976, Opletal 1973, Domečka - - Opletal 1977, Opletal et al. 1980). Jižně od lipkovského zlomu se obě antiklinoria stýkají, generelně podél směrné tektonické linie hedčeské. Relikty suprakrustálních hornin v okolí Králík a Dolní Hedče mohou představovat zbytky silně asimilovaného a zároveň intenzivně denudovaného synklinoria Moravy.

Antiklinorium Klapáče je tvořeno převážně drobnozrnnými až středozrnnými, zrnitými až zrnito-šupinatými rulami, s malým zastoupením fylosilikátů, které obsahují drobné vločky hrubě okatých rul a řídkce zrnito-plástevných rul (v měřítku mapy nejdou vyjádřit). Jižně od lipkovského zlomu je antiklinorium Klapáče zastiženo hlubším denudačním řezem a je tvořeno převážně zrnito-plástevnými, místy až plástevnými rulami, které obsahují vločky zrnito-šupinatých rul a relikty hornin stroňské skupiny. Naproti tomu v antiklinoriu Sušiny zcela převládají drobnozrnné zrnito-šupinaté ruly, které mají místy vyvinuté vločky zrnito-plástevných rul.

Rozdělení „ortorul“ na tři texturní skupiny podle klasifikace Hejtmána (1962) je shodné s oblastí Orlických hor. Jedná se o následující typy:

1. Drobnozrnné až středozrnné, biotit-muskovitické až dvojslídité, zrnité až zrnito-šupinaté ruly, které jsou světle šedé až načervenalé a mají nevýraznou plošně paralelní texturu. Izolované lupínky až drobné shluky slíd na foliačních plochách sledují mírně zprohýbané a někdy špatně zřetelné foliační plochy. Charakteristickým rysem jsou příčně orientované lupínky slíd; tento typ hornin má místy až granitoidní habitus, zvláště v antiklinoriu Klapáče, kde je středně zrnitá varianta s nízkým obsahem slíd. Základní typ drobnozrnných, zrnito-šupinatých rul přechází přibýváním slíd přes šupinato-plástevné ruly do zrnito-plástevných rul. Tyto přechody jsou velmi pozvolné a jsou charakteristické střídáním jednotlivých typů, což bylo pozorováno rovněž v Orlických horách (Opletal et al. 1980). Minerální složení: křemen, plagioklas, K-živce, muskovit, biotit, \pm chlorit, \pm granát, \pm apatit, \pm zirkon, \pm rudní minerály (viz tab. 5). Xenomorfně omezená zrna křemene mají velikost kolem 0,25 mm. Draselný živec tvoří zrna do 0,8 mm, místy charakteru porfyroblastů; obsahuje běžně

Tabulka 5

Modální složení „ortorul“ jádra orlicko-kladské klenby

	1	2	3	4	5	8	9
křemen	43,3	44,6	50,8	46,2	51,6	45,4	34,0
K-živce	24,8	23,6	20,4	19,0	15,9	26,2	27,0
plagioklasy	10,2	16,8	10,0	10,4	9,5	15,1	10,2
muskovit	15,2	7,1	12,1	16,8	20,6	10,6	7,4
biotit	4,3	7,4	5,4	4,2	1,5	1,6	17,6
chlorit	—	—	—	1,2	—	—	2,1
granát	0,6	—	0,3	0,4	0,6	0,4	0,8
apatit	0,4	0,3	0,2	0,2	—	0,2	0,5
zirkon	0,2	0,2	—	—	0,3	—	0,2
rudní minerály	1,0	—	0,8	0,6	—	0,5	—

Lokalizace vzorků: 1 — drobozrná, biotit-muskovitická zrnitá rula, Velká Morava, 1500 m jz. od kóty 715; 2 — středozrná, dvojslídňá zrnito-šupinatá rula, Horní Morava, 750 m vjv. od kóty 1144 (Klapáč); 3 — hrubozrná, biotit-muskovitická rula, Heřmanice, 1400 m sv. od kostela; 4 — drobozrná, biotit-muskovitická zrnito-šupinatá rula, Červený Potok, 1500 m sv. od kóty 737 (Vyhlídka); 5 — hrubozrná, muskovitická zrnito-plástevná rula, Červený Potok, 900 m ssv. od kóty 737 (Vyhlídka); 6 — středozrná, muskovitická zrnito-plástevná rula, Heřmanice, 1500 m vsv. od kostela; 7 — (viz silikátová analýza) drobozrná, muskovitická zrnitá rula, Dolní Hedeč, 400 m sz. od kóty 737 (Vyhlídka); 8 — středozrná, muskovitická zrnito-šupinatá rula, Velká Morava, 1000 m vsv. od kostela; 9 — středozrná, muskovit-biotitická zrnito-plástevná rula, Králíky, 300 m jz. od kóty 666 (Výšina)

uzavřeniny křemene, muskovitu a plagioklasů. Bazicitu plagioklasů je v rozmezí albit až oligoklas, přičemž starší generace má vyšší bazicitu a je zakalená; velikost plagioklasových zrn je do 0,4 mm.

2. Biotit-muskovitické až dvojslídňé, zrnito-plástevné až plástevné ruly jsou středně až hrubě zrnité, šedé až narůžovělé, místy nažloutlé. Mají výraznou plošně paralelní texturu přecházejí místy v plástevnou, častá je výrazně vyvinutá lineace; oproti předcházejícímu typu mají především zvětšené zrno a odlišnou texturu, avšak modálními složením se od sebe oba typy neliší, což konstatují též Opletal et al. (1980).

3. Hrubě okaté ruly jsou charakterizovány ččkami křemene a živců, které jsou často vyvlečeny podél foliačních ploch a mají velikost kolem 1 cm. Jsou šedých, nebo červených barev a základní tkání odpovídají drobozrným (vzácně i středozrným) zrnitým až zrnito-šupinatým rulám, z nichž se vyvíjejí.

Vzhledem k tomu, že rozdíly v minerálním i chemickém složení mezi všemi vydělenými texturními typy jsou nepatrné, lze předpokládat, že se okaté ruly vyvíjejí ze zrnito-šupinatých rul při postupné selektivní mobilizaci bez přínosu. To odporuje názorům polské metasomatické školy o genetické řadě: suprakrustální horniny → gieraltowské ruly (= zrnité, zrnito-šupinaté a šupinaté ruly) → sněžnické ruly (= zrnito-plástevné až plástevné ruly a okaté ruly). Tento názor podporuje i výše uvedená skutečnost, že zrnito-plástevné ruly, které by

měly být středním, pokročilejším členem metasomatické řady, tvoří naopak přechody mezi suprakrustálními horninami a zrnito-šupinatými rulami.

Přehled chemismu hornin

Celkem bylo odebráno na silikátové analýzy 46 vzorků, u nichž byla ve většině případů provedena i planimetrická analýza horniny. Chemické analýzy prováděly J. Mrlíková, H. Urbánková a L. Mrskošová v laboratoři Geologického průzkumu, n. p., Ostrava v Rýmařově. Místa odběrů vzorků jsou znázorněna na obrázku 2. Pro srovnání jednotlivých horninových skupin jak v rámci mapovaného území, tak i celé orlicko-kladské klenby byl použit přepočítaný diagramy Opletala (1971). U hornin z okolí Králík je jejich chemismus ještě charakterizován diagramy Eskoly (1915).

Ze stroňské skupiny bylo odebráno 12 vzorků rul a svorů, z nichž 3 jsou z hornin spodního oddílu a 9 ze svrchního oddílu; analýzy jsou v tabulce 6. Dále bylo odebráno 10 vzorků kvarcitů a kvarcitických svorů až rul, jejichž analýzy uvádí tabulka 7. Opletal (1973) a Opletal et al. (1980) vydělují dva oddíly stroňské skupiny v Orlických horách, které jsou odlišné nejen stratigraficky a litologicky, ale i petrochemicky. Horniny svrchního oddílu mají zřetelně zvýšené obsahy K_2O , vázaného především na živce.

Na obrázcích 3 a 4 jsou diagramy Opletala (1971) pro ruly a svory a pro skupinu kvarcitů, kvarcitických svorů a rul, na obrázku 5 pak zjednodušený souhrnný diagram. Zvláště ze souhrnného diagramu je vidět zřetelné rozdělení hornin na dvě skupiny podobně, jak je tomu v Orlických horách. Zde, v širším okolí Králík, však řada vzorků z hornin svrchního oddílu odpovídá svým chemismem horninám spodního oddílu v Orlických horách. To je způsobeno daleko pozvolnějším přechodem mezi oběma oddíly a četnými vložkami hornin spodního oddílu ve svrchním. Tyto vložky a polohy byly v řadě případů zmapovány (v mapě je však nelze vyznačit), ale někdy je nebylo možno zřetelně oddělit od hornin svrchního oddílu. K typickým představitelům hornin svrchního oddílu stroňské skupiny, tak jak byly charakterizovány v Orlických horách, patří vzorky se zvýšeným podílem K (tj. analýzy 5 a 9). Kvarcité a kvarcitické horniny patří, podobně jako v Orlických horách, zřetelně k horninám svrchního oddílu; část těchto hornin má vulkanický podíl, což naznačuje i obrázek 6. Je zřejmé, že část hornin je blízká kyselým metavulkanitům stroňské skupiny z Orlických hor, dva vzorky patří k typickým kvarcitům a zbytek k horninám problematického zařazení. To potvrzují i údaje Wojciechowské (1976) z lokality Romanów (pokračování synklinoria Moravy na území PLR), kde jsou ve svorech vložky kyselých metavulkanitů cm až m řádu.

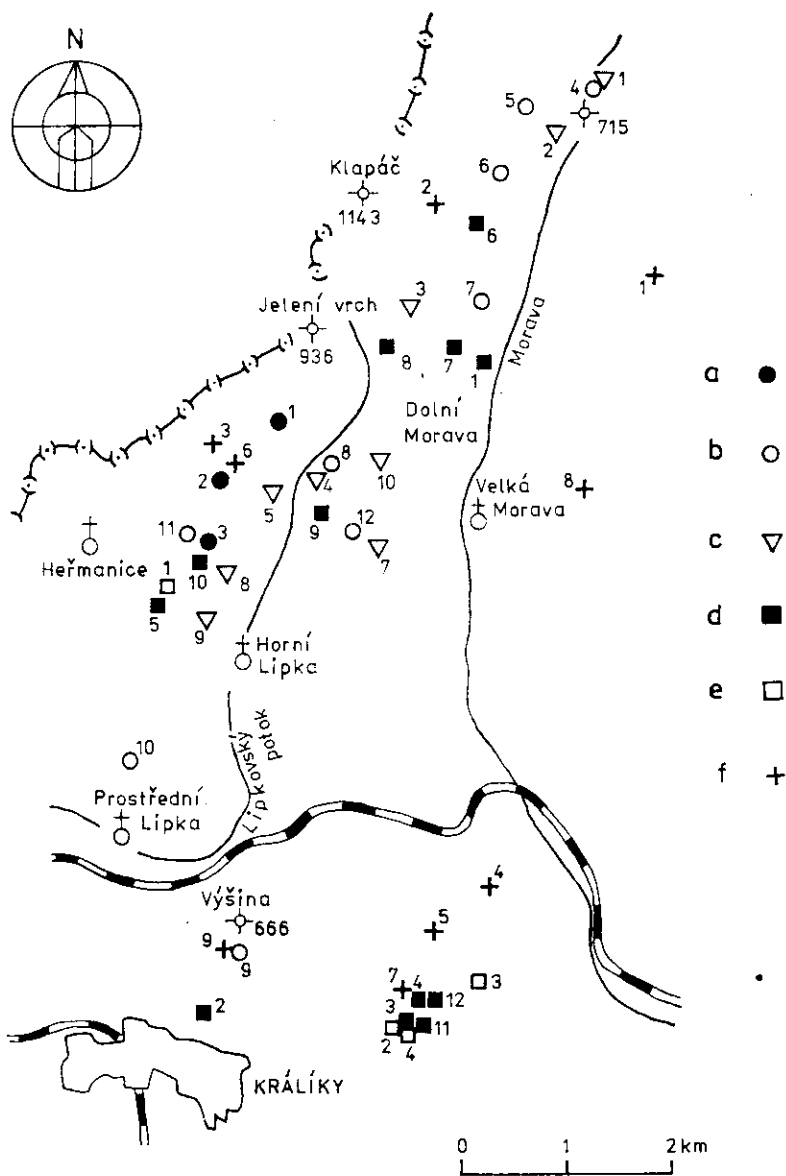
Z diagramů ACF a A'KF na obrázku 7 vyplývá, že většina hornin stroňské skupiny (mimo kvarcitických hornin, blízkých porfyroidům) leží v poli pelitic-

T a b u l k a 6

Chemické analýzy rul a svorní strošské skupiny

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	68,95	62,61	66,75	58,68	64,80	64,93	66,45	64,96	66,66	59,41	54,66	62,28
TiO ₂	0,55	0,51	0,47	0,75	0,56	0,50	0,65	0,51	0,57	0,49	0,52	0,51
Al ₂ O ₃	14,71	17,93	17,15	18,25	17,57	17,16	16,10	16,95	15,71	20,06	23,40	17,88
Fe ₂ O ₃	2,43	2,17	1,65	1,38	1,24	1,34	2,93	1,58	1,80	2,96	2,31	1,58
FeO	2,41	3,36	2,43	4,84	3,55	3,94	1,86	3,50	3,23	3,48	5,03	4,70
MnO	0,04	0,03	0,03	0,01	0,05	0,11	0,09	0,10	0,04	0,21	0,44	0,45
MgO	1,68	3,04	1,79	2,20	2,02	2,55	1,93	2,12	1,85	2,45	2,22	2,04
CaO	1,00	1,03	0,61	3,30	0,73	1,56	1,19	1,23	0,82	1,00	0,88	1,20
Na ₂ O	2,10	2,27	1,15	2,17	0,57	1,38	1,72	2,50	0,72	0,77	0,92	0,95
K ₂ O	3,05	4,59	4,60	3,95	4,75	3,85	3,50	3,75	5,10	4,38	4,75	3,79
P ₂ O ₅	0,07	0,21	0,08	0,17	0,20	0,29	0,18	0,11	0,22	0,15	0,12	0,41
CO ₂	0,42	0,18	0,12	0,37	0,23	0,40	0,16	0,09	0,36	0,09	0,04	st.
SO ₃	st.	0,03	—	—	0,04	0,30	0,17	—	st.	—	—	—
H ₂ O +	2,51	2,24	2,19	2,09	2,71	2,44	2,38	1,92	2,21	2,74	3,11	2,39
H ₂ O -	0,45	0,40	0,18	0,26	0,16	0,05	0,79	0,21	0,19	0,53	0,27	0,46
C graf.	—	—	—	1,22	—	—	—	0,96	—	0,48	0,42	1,61
Σ	100,70	100,80	99,20	99,62	99,18	100,80	100,10	100,49	99,48	99,20	99,09	100,25

Názvy hornin a lokalizace odběrů — viz tabulka 4. Vzorky 1, 3, 6, 7, 9, 10, 11 analyzovala H. Urbánková, vzorky 2, 8, 12 J. Mrlíková a 4, 5 L. Mrskošová v laboratoři n. p. Geologický průzkum, závod Rýmarov



2. Mapa s vyznačenými místy odběrů vzorků na planimetrické a silikátové analýzy hornin
 Stroňská skupina: a — horniny spodního oddílu; b — horniny svrchního oddílu; c — kvarcitty a jejich přechody k okolním horninám; d — amfibolity a horniny s nimi spojené; e — mramory a erlany; f — „ortoruly“ jádra orlicko-kladské klenby. Čísła odpovídají příslušným vzorkům z horninových skupin, uvedených v tabulkách

Tabulka 7

Chemické analýzy kvarcitů, živecových kvarcitů a kvarcitických svorů
strošské skupiny

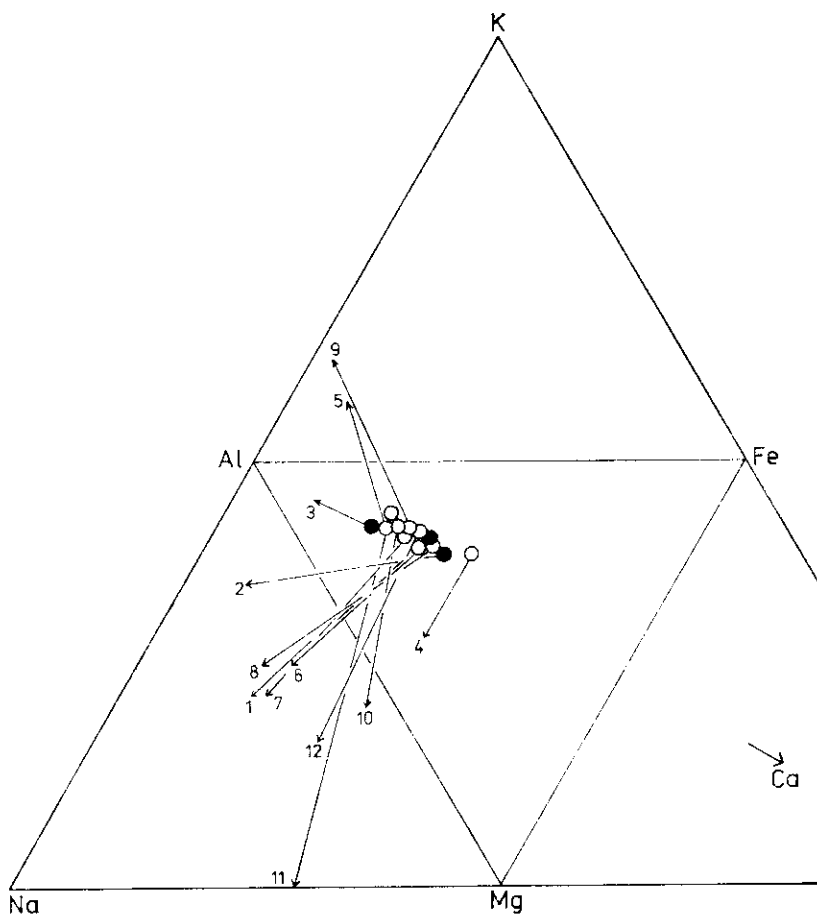
	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	87,92	82,92	79,49	94,04	82,99	86,17	87,39
TiO ₂	0,13	0,05	0,40	0,09	0,13	0,14	0,21
Al ₂ O ₃	5,34	8,09	11,57	1,90	9,06	6,99	6,49
Fe ₂ O ₃	0,74	0,79	1,04	0,74	0,25	0,64	0,69
FeO	0,30	0,57	1,85	0,40	0,31	0,31	1,56
MnO	—	—	0,12	0,02	0,01	0,01	0,09
MgO	0,21	0,14	1,09	0,11	0,11	0,16	0,13
CaO	0,28	0,21	1,96	0,28	0,24	0,28	0,84
Na ₂ O	0,11	0,23	1,55	0,03	0,15	0,17	0,50
K ₂ O	3,00	5,49	2,05	0,60	5,49	3,74	1,22
P ₂ O ₅	0,08	0,12	0,09	0,03	0,03	0,09	0,10
CO ₂	0,12	0,15	0,10	0,09	0,14	st.	st.
SO ₃	st.	0,09	st.	0,02	0,05	0,08	0,12
H ₂ O ⁺	0,57	0,50	1,01	0,63	0,73	0,66	0,78
H ₂ O ⁻	0,10	0,10	0,39	0,98	0,14	0,14	0,18
C graf.	0,46	—	—	—	—	0,30	0,50
Σ	99,36	99,15	99,71	99,06	99,83	99,88	100,80

Názvy hornin a lokalizace odběrů — viz tabulka 2. Vzorky 4, 5, 7—10 analyzovala J. Mrliková, vzorky 1, 2, 3, 7 L. Mrskošová

kých a psamitických sedimentů a jejich metamorfaích ekvivalentů, podle D u d k a a S u k a (1971) v diagramu ACF a v diagramu A'KF pak v poli metasedimentů, přičemž náležejí k horninám středních stupňů metamorfózy (S u k 1979). Kvarcitty blízké porfyroidům se od metasedimentů zřetelně odlišují v diagramu A'KF.

Amfibolity a horniny s nimi spojené, byly analyzovány v 10 případech, jak ukazuje tabulka 8. V diagramech ACF a A'KF se rozdělují do tří skupin: na vlastní amfibolity, jejich přechody k metasedimentům a stranou ležící amfibolický eklogit. Amfibolity jsou v blízkosti vrcholu F, eklogit leží mezi amfibolity a celány a ostatní horniny v blízkosti metasedimentů. Amfibolický eklogit spadá do pole bazických metavulkanitů D u d k a a S u k a (1971) a podle Smulikowského hodnoty eklogitové míry JDC je blízký gropsyditům (J — 14 ‰, D — 66 ‰, G — 20 ‰).

Silikátové analýzy hornin ortorudového vzhledu uvádí tabulka 10. Jejich chemismus vyjadřuje diagram na obrázku 8; v poměru K : Na : Ca je nevelký rozptyl, zatímco je zřetelný trend v poměru Al : Fe : Mg. Z tohoto souboru se vyděluje analýza 6 zvýšenou hodnotou K a vzorek 9 zvýšeným Ca, kdy v prvním případě jde o ojedinělé zvýšení množství K-živec a v druhém případě



3. Chemismus rul a svorů stroňské skupiny vyjádřený v diagramu M. Opletala 1971. Originál
Plný kroužek — ruly a svory spodního oddílu stroňské skupiny; *kroužek*
 — svory, albitické svory a ruly svrchního oddílu

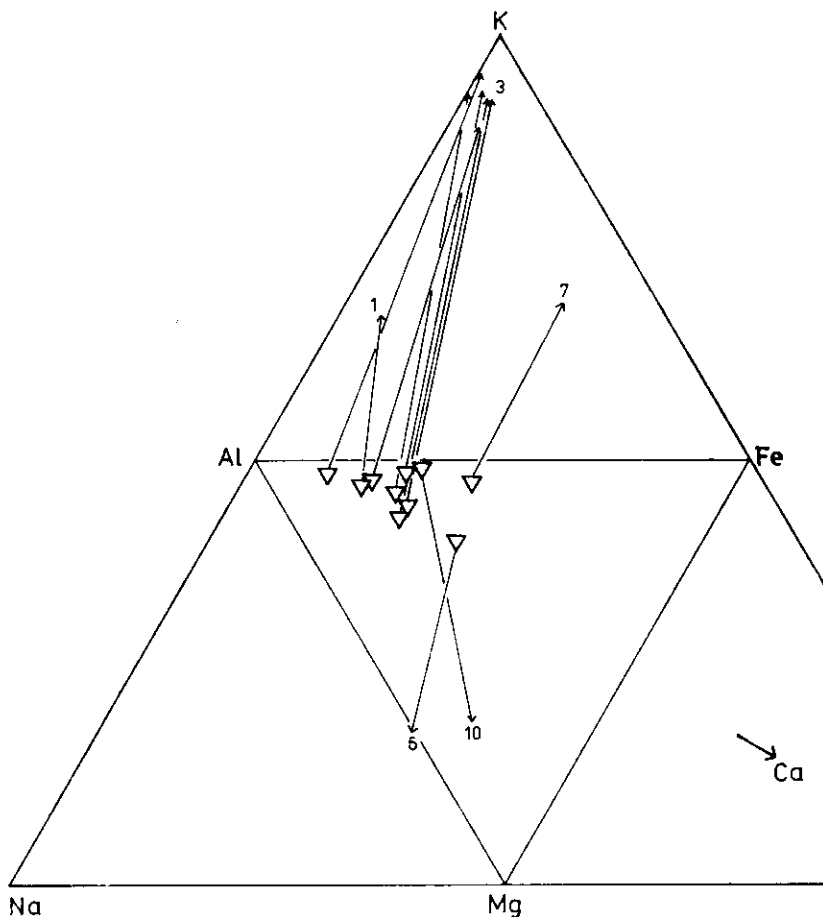
o horninu z blízkosti styku se svory. Ostatní vzorky představují poměrně homogenní soubor, i když jde o texturně rozdílné horniny. Rovněž Opletal et al. (1980) nenašli v Orlických horách výrazné rozdíly v chemismu mezi jednotlivými texturními typy a předpokládají proto, že komplex hornin ortorulového habitu nemohl vzniknout klasičnou metasomatózou za přínosu Na a K, jejímž koncovým stadiem by měly být okaté sněžnické ruly. Z diagramů Eskoly (1915) vyplývá zajímavá podobnost kvarcitů, živcových kvarcitů a „ortorul“, což je způsobeno zvýšeným obsahem K_2O u první skupiny hornin. Do jisté míry to podporuje názory Ansilewského (1966) a Fajsta (1976), že „ortoruly“ vznikly metamorfózou příhodných hornin; v prvním případě z arkóz, v druhém z hornin vulkanického původu.

Tabulka 8

Chemické analýzy amfibolitů a ostatních hornin vázaných na amfibolity strošské skupiny

	1	2	4	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	42,88	48,66	41,78	55,03	54,77	77,26	73,94	64,35	56,57	47,50
TiO ₂	1,77	0,35	0,40	1,56	0,85	0,35	0,39	0,59	0,61	0,40
Al ₂ O ₃	17,36	13,91	12,21	15,29	18,40	8,98	9,76	15,23	16,74	11,99
Fe ₂ O ₃	2,62	4,30	4,15	3,91	6,31	1,31	4,70	1,88	1,73	2,15
FeO	11,09	4,84	14,03	7,16	2,53	1,67	0,66	3,86	4,44	5,50
MnO	0,25	0,11	2,00	0,18	0,34	0,09	0,07	0,15	0,12	1,21
MgO	8,49	12,45	7,46	2,93	3,92	0,97	0,83	2,02	4,07	6,59
CaO	8,07	12,05	10,80	6,05	0,85	0,77	0,36	2,94	4,07	18,34
Na ₂ O	1,10	4,08	1,15	1,05	0,47	0,32	0,30	1,65	4,61	1,50
K ₂ O	0,50	0,55	2,20	1,20	3,17	3,30	1,91	3,16	5,54	2,20
P ₂ O ₅	0,74	0,06	0,04	0,60	0,55	0,30	0,32	0,22	0,14	0,08
CO ₂	0,12	0,20	0,16	0,11	0,10	0,34	st.	0,64	0,63	0,09
SO ₃	st.	—	st.	0,06	st.	0,02	0,10	0,09	—	st.
H ₂ O ⁺	4,40	2,63	1,74	2,82	5,46	4,98	2,40	1,88	1,01	0,73
H ₂ O ⁻	0,07	0,26	0,94	1,85	1,29	0,70	0,78	0,58	0,20	0,78
C graf.	—	0,56	—	—	1,04	2,43	3,23	1,28	—	—
Σ	99,46	99,01	99,03	99,80	100,05	100,79	99,45	100,52	100,28	99,06

Názvy hornin a lokalizace odběrů — viz tabulka 4. Vzorky 1, 4, 8, 12 analyzovala L. Mrskošová, 2, 6, 7 H. Urbánková a 9, 10, 11 J. Mrliková

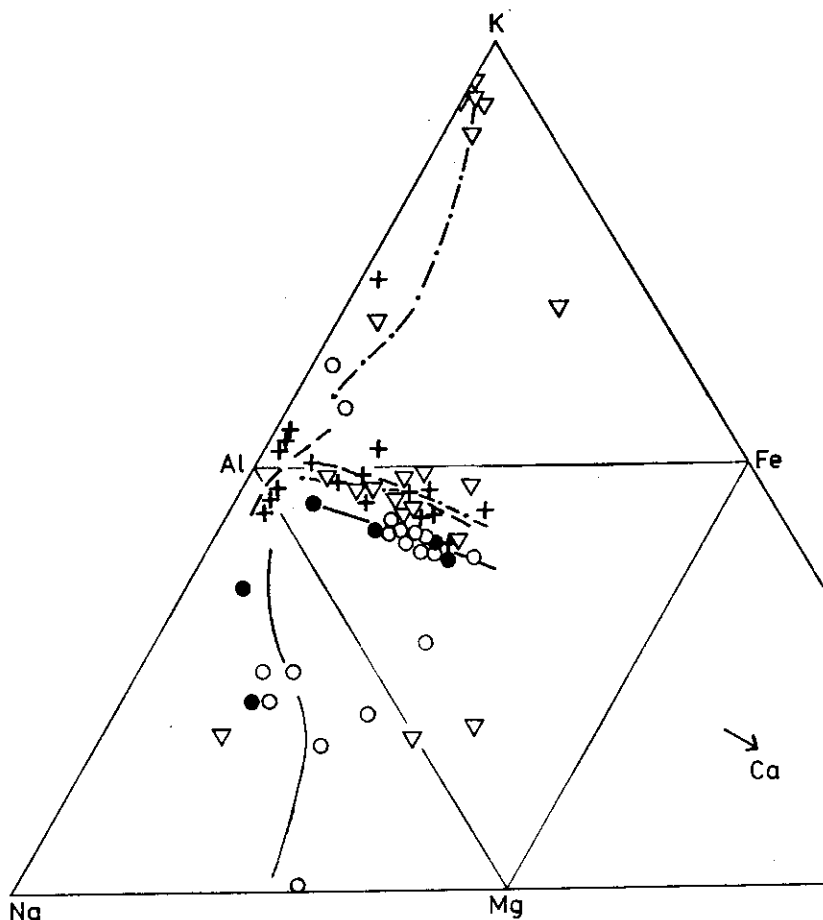


4. Chemismus kvarcitů a kvarcitických hornin stroňské skupiny, vyjádřený v diagramu M. Opletala 1971. Originál

Tektonický a metamorfní vývoj

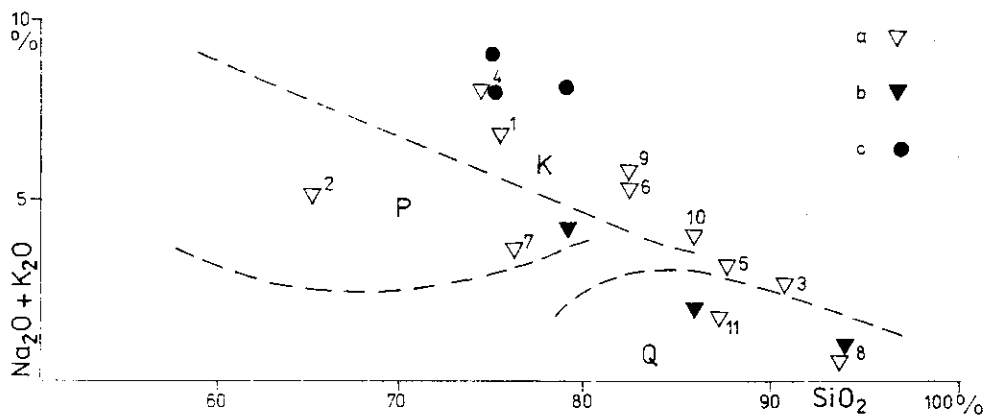
Naprostá většina našich autorů pracujících v této oblasti, pokládá za hlavní tektono-metamorfní proces v orliecko-kladské klenbě kadomské vrásnění. Většina autorů rovněž předpokládá, že horniny stroňské skupiny jsou zachovány v synklinoriích a „ortoruly“ tvoří antiklinoria. K tomuto typu stavby se přikláníme i v této oblasti, v širším okolí Králík.

Synklinorium Moravy je intenzivně provrásněno, přičemž osy megavrás mají generelní směr S—J a ponořují se j. směrem. Paralelně s osními rovinami vrás probíhají klivákové plochy, které jsou zřetelně kosé ke starší foliaci jen v uzávěrech vrás. V území mapovaném Kočandrlem (1983) lze vydělit tři



5. Souhrnný diagram chemismu metasedimentů stroňské skupiny a „ortorul“ jádra orlicko-kladské klenby, vyjádřený poměrem K : Na : Ca a Al : Fe : Mg, přepočít M. Opletala, 1971. Originál Vysvětlivky viz obr. 2. Vyznačené trendové křivky jsou typické pro oblast Orlických hor. Plná čára — spodní oddíl stroňské skupiny; čerchovaná — svrchní oddíl; čárkovaná čára — „ortoruly“

směrově a geneticky odlišné vrásové systémy B-os. Nejstarší izoklinální vrásy jsou často „mrtvé“, položené v klivážových plochách; mají směr 178–189° a úklon 26–34° (viz obr. 9) a jsou paralelní s osou synklinoria Moravy. Tyto B-osy jsou všemi autory (mj. Fajstem 1975, 1976, Opletalem 1973, Opletalem et al. 1980) považovány za nejstarší a geneticky spjaté s kadomskou orogenezí. Nejstarší vrásy jsou místy přepracovány mladšími ohybovými vrásami V₂, které jsou směrově sblížené (340–20°), ale uklánějí se strmě opačným směrem pod úhlem 69–80°. Nejmladším systémem vrás jsou drobné kink-band vrásy (mm až cm řádu) směru 69–82° a sklonu 23–34°. Tento systém V₃ je hojný především v horninách stroňské skupiny, zatímco v „orto-



6. Chemismus kvarcitů, kvarcitických hornin a porfyroidů stroňské skupiny ve srovnání s obdobnými horninami Hrubého Jeseníku (diagram podle F. Fediuka et al. 1974)
 K — pole keratofyrů, P — pole problematických hornin, Q — pole kvarcitů Hrubého Jeseníku. Horniny orlicko-kladské klenby: a — kvarcitty, živcové kvarcitty a kvarcitické horniny z okolí Králík; b — kvarcitty a kvarcitické svory Orlických hor; c — porfyroidy stroňské skupiny z Orlických hor

„ortulách“ je vzácný. Drobné lineární prvky, zvláště svrštění na foliačních plochách, jsou rovnoběžné s vráskami V₁.

Průběh foliačních ploch je v celém území silně sjednocen (10–30°), ale úklon se mění (viz obr. 10). Na Z, v antiklinoriu Klapáče a v synklinoriu Moravy, jsou generelně střední sklony k V, v antiklinoriu Sušiny je úklon strmější a přechází přes 90° ke strmému sklonu k Z (v nejvýchodnější části terénu).

Metamorfnní vývoj stroňské skupiny, v okolí Králík, je charakterizován starší metamorfózou ve staurolitové zóně; kromě staurolitu je hojně přítomný grauát. Složitost starších etap metamorfnního vývoje ukazuje výskyt degradovaného amfibolického eklogitu se symplektitickou strukturou, který tvoří polohu v granátických amfibolitech. Podle S m u l i k o w s k é h o (1967) lze vydělit etapy: 1. předeklogitovou, 2. eklogitovou, 3. amfibolitovou a 4. migmatitovou (viz výše). Horniny ortorulového a migmatitového vzhledu jsou zřetelně mladší nežli horniny stroňské skupiny, přičemž kontakty jsou místy ostré, jindy relativně pozvolné, se zachovalými relikty suprakrustálních hornin v „ortulách“. Poměrně častým akcesoriickým minerálem hornin ortorulového habitu je granát, který je často zonární a v další fázi je korodován a rozpouštěn. Studium granátů a dalších minerálů z „ortul“, amfibolitů a metasedimentů z. i. v. křídla orlicko-kladské klenby, bude předmětem další práce a umožní lépe charakterizovat metamorfnní etapy.

Horniny stroňské skupiny byly v okolí Králík postiženy, podobně jako v Orlických horách, slabou retrográdní metamorfózou, při níž dochází k chloritizaci biotitu a místy granátu a epidotu. Tento retrográdní proces je možno spojovat s etapou, při níž vznikaly nejmladší vrásy typu kink-band.

Tabulka 9
Chemické analýzy mramorů a erlanů
strožské skupiny

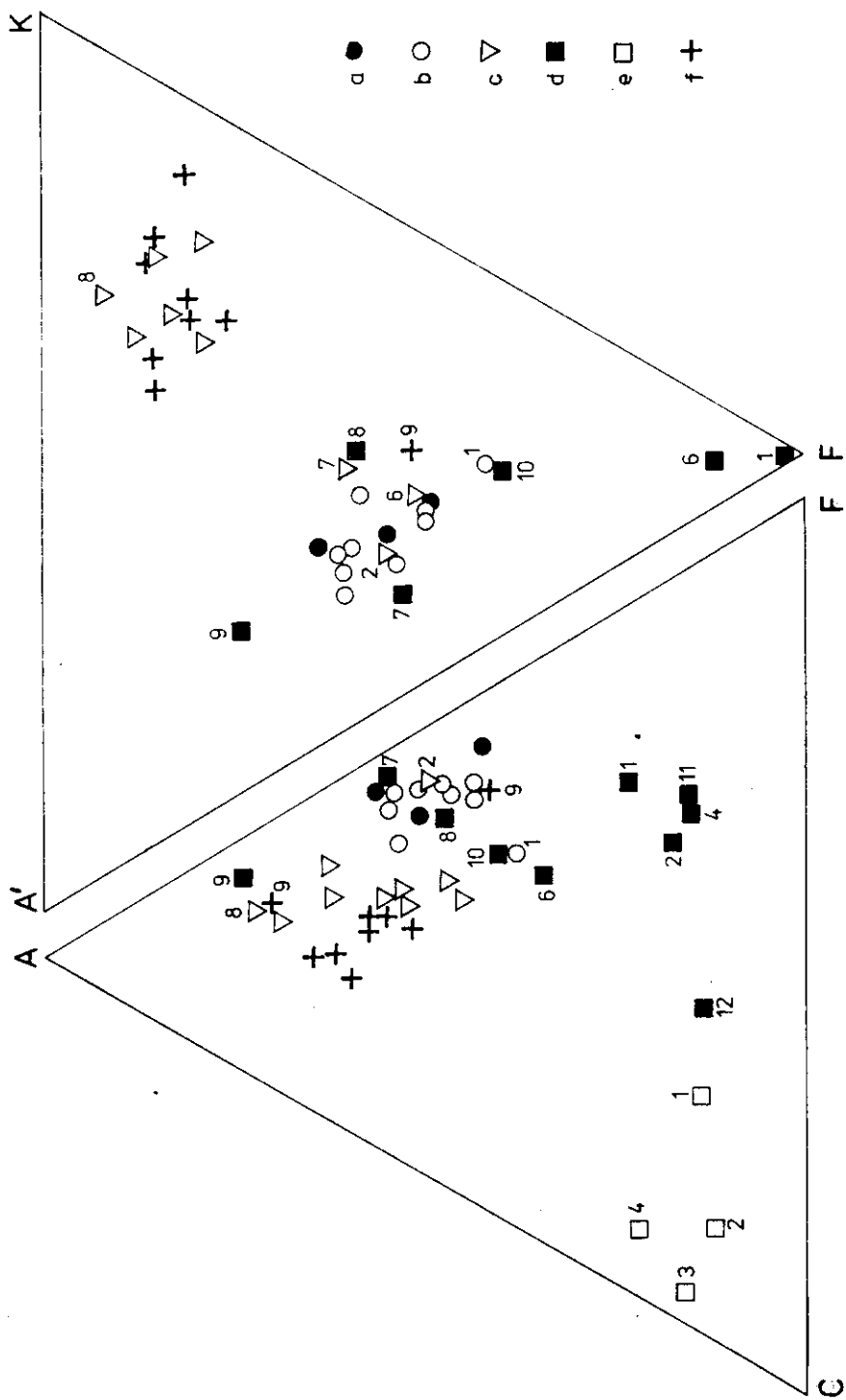
	1	2	3	4
SiO ₂	20,11	8,28	27,67	19,32
TiO ₂	0,19	0,10	0,20	0,19
Al ₂ O ₃	4,46	1,75	5,25	4,34
Fe ₂ O ₃	0,69	0,44	1,00	0,84
FeO	1,24	0,58	0,90	1,07
MnO	0,08	0,09	0,08	0,09
MgO	1,41	0,81	3,86	1,52
CaO	41,70	48,46	36,12	42,64
Na ₂ O	0,97	0,04	0,36	0,04
K ₂ O	0,55	1,02	0,12	0,20
P ₂ O ₅	0,07	0,02	0,13	0,08
CO ₂	27,62	36,95	21,56	29,00
SO ₃	st.	—	—	—
H ₂ O ⁺	st.	0,25	0,51	0,42
H ₂ O ⁻	0,37	0,09	0,53	0,19
Li ₂ O	0,01	0,01	—	0,01
Σ	99,47	98,89	98,29	99,95

Názvy hornin a lokalizace odběrů — viz tabulka 3. Vzorky 2, 4 analyzovala J. Mrlíková, 1 L. Mrskošová a 3 H. Urbánková

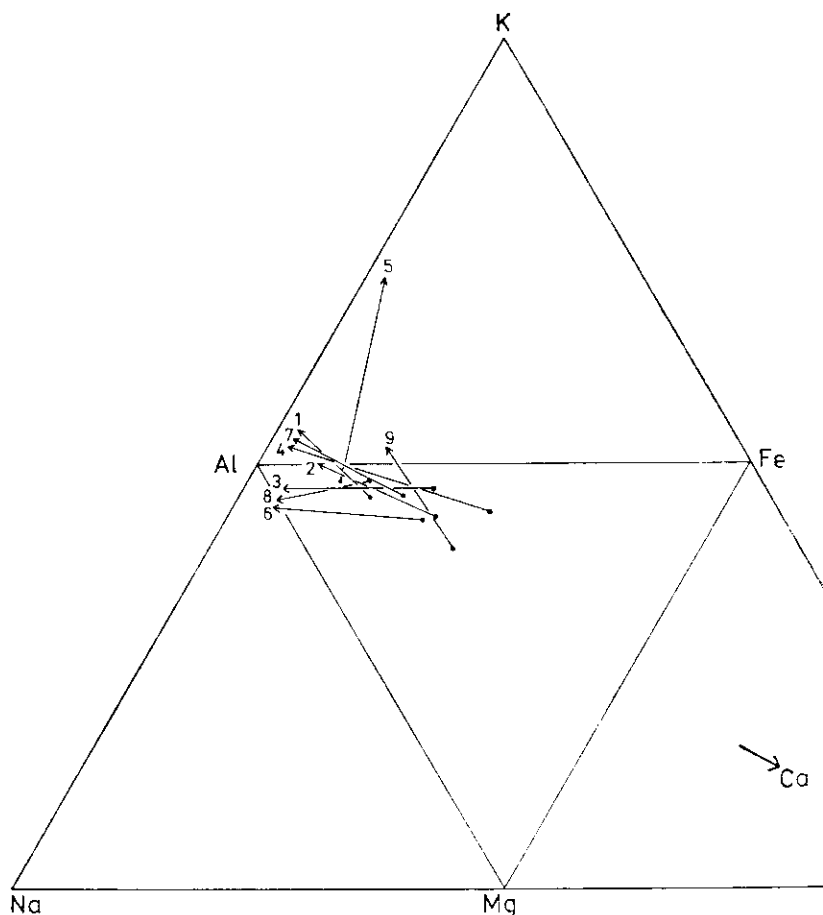
Tabulka 10
Chemické analýzy „ortorul“ jádra orlicko-kladské klenby

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	76,14	73,78	75,38	73,30	75,73	74,91	77,98	74,98	63,87
TiO ₂	0,09	0,18	0,07	—	0,07	0,10	0,15	0,12	0,60
Al ₂ O ₃	12,35	13,46	12,88	13,46	11,49	13,20	11,07	12,99	16,38
Fe ₂ O ₃	0,35	1,35	1,29	0,90	1,38	0,64	0,83	0,90	1,60
FeO	0,79	0,85	0,49	0,48	0,52	0,70	0,62	0,53	3,79
MnO	0,03	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,08
MgO	0,26	0,48	0,18	0,13	0,27	0,26	0,26	0,20	1,95
CaO	0,66	0,99	0,83	0,53	0,62	0,45	0,67	0,76	1,34
Na ₂ O	2,17	2,36	2,86	3,25	2,60	1,02	2,00	2,52	1,57
K ₂ O	4,90	5,10	4,90	5,09	5,05	5,84	4,34	4,39	5,40
P ₂ O ₅	0,26	0,21	0,26	0,21	0,26	0,09	0,18	0,20	0,20
CO ₂	0,10	0,12	0,09	0,13	0,09	0,18	0,20	0,09	0,10
SO ₃	st.	st.	0,05	st.	st.	0,06	st.	st.	—
H ₂ O ⁺	1,03	1,24	1,05	1,55	0,88	1,40	0,94	0,96	1,92
H ₂ O ⁻	—	0,24	0,09	0,24	0,21	0,32	0,29	0,40	0,33
Σ	99,13	100,40	100,45	99,29	99,18	99,19	99,55	99,07	99,13

Názvy hornin a lokalizace odběrů — viz tabulka 5. Vzorky 1, 7, 8 analyzovala L. Mrskošová, 2, 3, 9 H. Urbánková a 4, 5, 6 J. Mrlíková v laboratoři n. p. Geologický průzkum Ostrava, závod Rýmařov

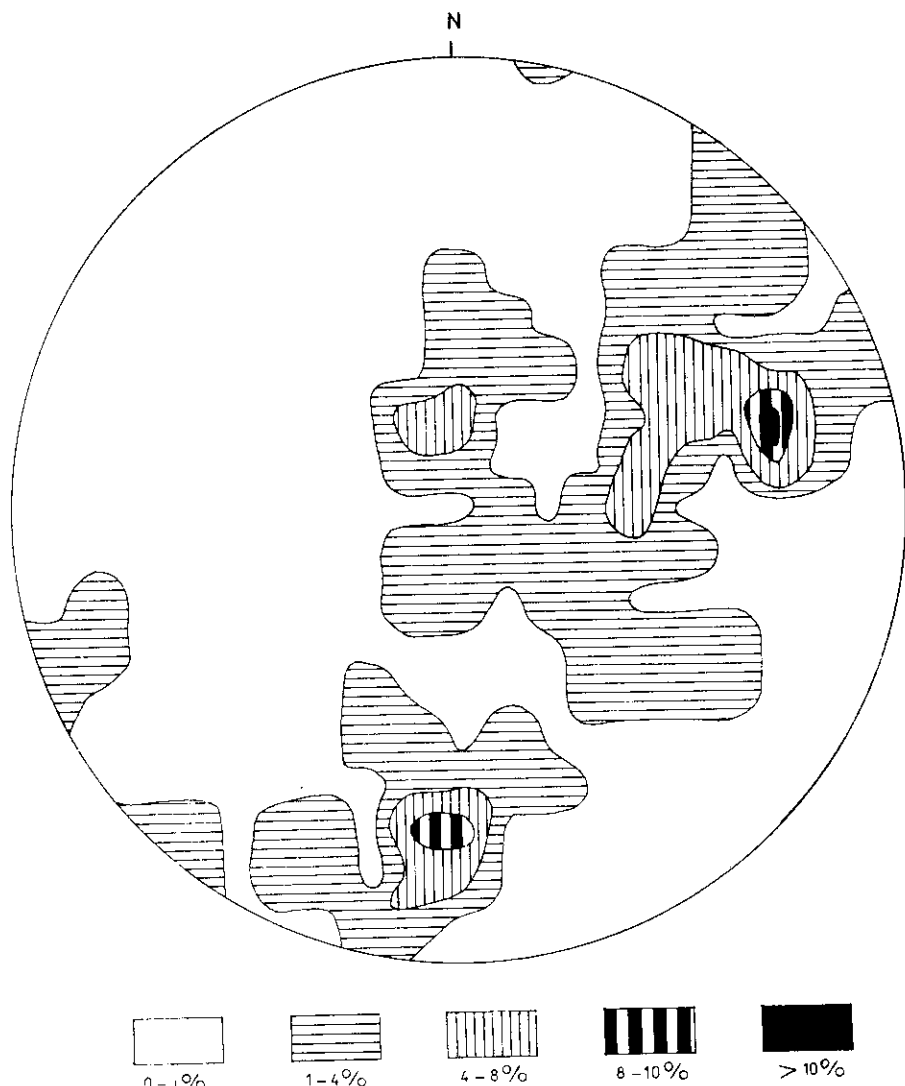


7. Chemismus všech vyzdělených horninových skupin, vyjádřený v diagramu ACf+AKF P. Eskoly 1915
 Střední skupina: a — metasedimenty spodního oddílu; b — metasedimenty vrchního oddílu; c — kvarcité a jejich přechody k
 okolním horninám; d — amfibolity a horniny s nimi spojené; e — mramory a erlany; f — ortoruly³; jádra ořbecko-kladské klenby



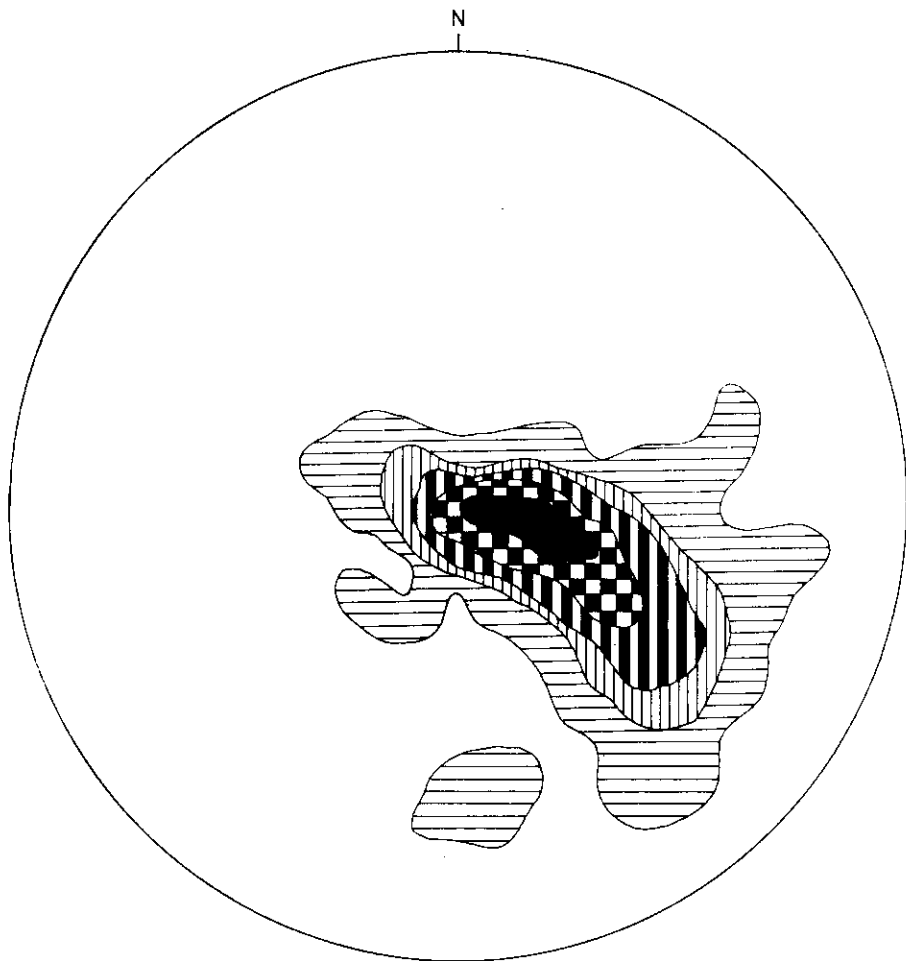
8. Chemismus „ortorul“ jádra orlicko-kladské klenby v diagramu M. Opletala 1971. Originál

Zlomová tektonika se projevuje čtyřmi odlišnými směry tektonických linií. Nejstarší je směrný systém SV—JZ, který je reprezentován především hedečskou tektonickou linií, probíhající z okolí Červené Vody přes Dolní Orlici a Dolní Pedeč až k Červenému Potoku, kde je ukončena na přičném lipkovském zlomu. Pokračování hedečské tektonické linie k S, podél synklinoria Moravy, je velmi pravděpodobné, ale její průběh je zastřen sedimenty terciéru a kvartéru v údolí řeky Moravy. Směrem do Polska pak navazuje na význačnou tektonickou linii v okolí Kletna. Na tuto tektonickou zónu klade Oberc (1960) hranici mezi v. a z. část orlicko-kladské klenby. Pauck (1953, 1979 aj.) označuje tuto linii jako příkrovovou plochu, oddělující příkrov orlický od příkrovu Klapáče. V současné době jsou rovněž staronově popisovány příkrovy z Jeseníků (Cháb - Opletal (1984) a Cháb et al., 1984). Za účelem ověření



9. Konturový diagram B-os vrásek, měřených v širším okolí Králík. Projekce na spodní polokouli, 33 měření. Originál

průběhu hedečské tektonické linie a jejího charakteru byla provedena v Červené Vodě—Šanově magistrální rýha dlouhá 65,5 m. Jak popisuje a nákresem rýhy dokumentuje Kočandrl (1983), bylo zjištěno, že tato tektonická zóna je charakteristická několika tektonicky porušenými zónami v „ortorulách“, a to o celkové mocnosti 41 m (z toho je 13 m mylonitizovaných „ortorul“). Všechny zastižené tektonické zóny mají rupturní charakter a jsou zřetelně svislé až velmi strmé. I podle průběhu této dislokace v terénu je zřejmé, že



10. Konturový diagram spádníc foliačních ploch z širšího okolí Králík. Projekce na spodní polokouli, 347 měření. Originál

jde o velmi strmou tektonickou linii. Nelze proto souhlasit s tím, že tato linie je násunovým zlomem a rovněž na ní nelze prokázat výrazný posun. Pokud příkrovová stavba v této oblasti existuje, je nutno hledat násunové zlomy jinde.

Mladší zlomový systém směru SZ—JV je reprezentován drobnými tektonickými liniemi rupturního charakteru. Mezi Dolní a Velkou Moravou dochází podle tohoto zlomového systému k posunu hranice synklinoria Moravy. Za nejmladší lze považovat zlomy směru S—J a V—Z, na nichž dochází k poklesům

a výzdvihům jednotlivých ker. Podél lipkovského zlomu došlo k výzdvihu j. kry, která je intenzivně denudována jak před terciérem, tak i po něm. Neogenní sedimenty jsou zde zachovány, na rozdíl od severnější kry, pouze v izolovaných reliktech. Podél zlomů s.—j. i v.—z. směru došlo místy i k zaklesnutí křídových sedimentů kladského proľomu, přičemž je pravděpodobné, že některé z těchto zlomů mají předkřídové založení.

Závěr

Mapované území v širším okolí Králík patří k v. křídlu jádra orlicko-kladské klenby. Na Z jsou horniny krystalinika zčásti tektonicky a zčásti transgresivně omezeny křídovými sedimenty kladského proľomu. Severně od Králík jsou terciérní (neogenní) písčité jíly a jílovité štěrky vyvinuty až v mocnosti přes 25 m. Při jv. okraji mapovaného území vystupuje staroměstská skupina s amfibolity a svory, která patrně tektonicky hraničí s „ortorulami“ jádra orlicko-kladské klenby. Na styku bylo nalezeno nové hadcové těleso o rozměrech 50 . 150 m.

Základními stavebními jednotkami mapovaného území je jednak stroňská skupina, jednak „ortoruly“. Stroňská skupina tvoří pruh max. 2 km široký, u kterého předpokládáme megasyklinální stavbu (synklinorium Moravy). Přechází na naše území z Polska v oblasti Králického Sněžníku a u Prostřední Lípky končí na v.—z. lipkovském zlomu. Jižněji jsou zachovány jen reliktly hornin stroňské skupiny, které jsou zčásti asimilovány „ortorulami“. Synklinorium Moravy pravděpodobně odpovídá neratovsko-kunštátskému synklinoriumu z Orlických hor a má shodně redukován spodní oddíl stroňské skupiny. Rozdělení stroňské skupiny na dva stratigrafické oddíly se ukázalo platné i v okolí Králík, rozdíl je v tom, že zde je přechod mezi oběma oddíly povlovnější.

Spodní oddíl je tvořen muskovit-biotitickými až dvojslídňými rulami, místy vzhledu perlových rul, v jejichž nadloží jsou biotit-muskovitické až dvojslídňé svory. Kolem hranice obou oddílů, většinou však již v horninách svrchního oddílu se vyskytují polohy a čočky vložkových hornin; jsou to kvarcitty, živcové kvarcitty a kvarcitické ruly a svory, amfibolity a s nimi spojené horniny hybridního charakteru, erlany a mramory. V jednom případě zastižený amfibolický eklogit má úzké sepětí s amfibolity a granátickými amfibolity, které mají místy symplektitickou strukturu a reliktní pyroxen. Je pravděpodobné, že část amfibolitů může představovat amfibolizované eklogity, což je v souladu se S m u l i k o w s k ý m (1967).

Svrchní oddíl je charakterizován v Orlických horách jako vulkanicko-sedimentární souvrství. Zde v okolí Králík sice typické metavulkanity nejsou, avšak jsou nahrazovány (podobně jako v Orlických horách) živcovými kvarcitty se zvýšeným obsahem K-živce. Shoda chemismu těchto živcových kvarcitů s porfyroidy stroňské skupiny v Orlických horách ukazuje, že jde o horniny, jejichž

vznik je vázán na kyselý vulkanismus. Tento názor potvrzují i údaje Wojciechowské (1976) z lokality Romanów (pokračování synklinoria Moravy na území PLR), kde jsou ve svorech vložky kyselých metavulkanitů. Kvarcité obvykle zvolna přecházejí do biotit-muskovitických až dvojslidných a granát-biotit-muskovitických svorů, albitických svorů a rul (se zřetelným svorovým habitem). Kromě běžně přítomného granátu je dalším typomorfním minerálem akcesorický staurolit.

Pod pojmem „ortoruly“ je nutno chápat soubor hornin, které velmi pravděpodobně vznikly polygeneticky. Na jedné straně byly zastíženy relativně pozvolné přechody mezi horninami stroňské skupiny a horninami ortorulového až migmatitového vzhledu, na druhé straně jsou velmi ostré, netektonické kontakty mezi oběma skupinami hornin. Z toho usuzujeme, že zrnito-plástevné až plástevné ruly, s častými přechody do okolních suprakrustálních hornin, mohly vzniknout v důsledku metasomatických pochodů, nebo metamorfózou vhodných hornin (arkóz či vulkanitů). Naproti tomu zrnito-šupinaté a zrnité ruly s ostrými kontakty jsou velmi pravděpodobně skutečnými ortorulami, o čemž svědčí i to, že tvoří žily ve vyšších stratigrafických horizontech (v novoměstské a staroměstské skupině).

Západně od synklinoria Moravy budují antiklinorium Klapáče zrnité až zrnito-šupinaté ruly, které obsahují vložky hrubě okatých rul a zrnito-plástevných rul. Východně antiklinorium Sušiny je tvořeno převládajícími zrnito-šupinatými rulami, které jen místy mají nehojné vložky zrnito-plástevných rul. Jižně od lipkovského zlomu se obě antiklinoria stýkají, generálně podél hedčeské tektonické linie. Relikty suprakrustálních hornin v okolí Králík a Dolní Hedče mohou představovat zbytky silně denudovaného synklinoria Moravy.

„Ortoruly“ byly rozděleny, podobně jako v Orlických horách, na tři texturní skupiny: zrnité až zrnito-šupinaté, zrnito-plástevné až plástevné a na hrubě okaté. První typ generálně odpovídá geiraltovským rulám, další dva sněžnickým. Hrubě okaté ruly se vyvíjejí ze zrnito-šupinatých rul selektivní mobilizací, nikoliv přínosem draslíku, jak předpokládá polská metasomatická škola. Všechny strukturální typy „ortorul“ mají v podstatě shodný chemismus a modální složení, takže nelze souhlasit s tím, že sněžnické ruly jsou nejpokročilejším členem metasomatické řady s nejvyšším přínosem draslíku.

Intenzívně provrásnělé synklinorium Moravy má osy megavrás směru S—J s j. úklonem. Paralelně s osními rovinami vrás probíhají klivázové plochy. Nejstarší vrásy V_1 (ca 180/30) jsou přepracovány směrově sblíženými vrásami V_2 , které se však uklánějí opačným směrem (ca 0/75°). Nejmladší puklinové vrásy mají generálně směr 75° a sklon kolem 30°. Průběh foliačních ploch je v celém území silně sjednocen (10—30°); v antiklinoriu Klapáče a synklinoriu Moravy jsou většinou střední úklony k V, zatímco v antiklinoriu Sušiny jsou úklony strmé až překocené k Z.

Metamorfni vývoj stroňské skupiny lze charakterizovat jako polyfázový.

Starší metamorfóza se projevuje typomorfním minerálem staurolitem. Složitost starších etap metamorfózně tektonického vývoje ukazuje výskyt degradovaného amfibolického eklogitu, který tvoří polohu v granátických amfibolitech. Zřetelně nejnladší slabá retrográdní metamorfóza je pravděpodobně spjatá se vznikem vrásek kink-band, a projevuje se místně chloritizací biotitu, granátu a epidotu.

Nejstarším zlomovým systémem sv.—jz. směru je především reprezentován směrnou hedečskou tektonickou linií. Sem klade Pauck (1953, 1979) svou příkrovovou plochu mezi příkrov orlický a Klapáče. Tato významná tektonická linie byla ověřena rýhou a bylo zjištěno, že má zřetelně rupturní charakter: vislé až velmi strmé tektonické zóny v „ortorudách“ mají celkovou mocnost 41 m. Nelze souhlasit s tím, že tato linie je násunovým zlomem. Pokud příkrovová stavba v této oblasti existuje, je třeba hledat násunové zlomy jinde.

K tisku doporučil Z. Pouba

Literatura

- Ansilewski J. (1966): Petrografia metamorfiku Gór Bialskich. — Geol. sudetica, 2, 121—260. Warszawa.
- Balátka B. - Czudek T. - Demek J. - Sládek K. (1973): Regionální členění reliéfu ČR. — Sbor. Čs. geogr. Společ., 80, 177—183. Praha.
- Bederke E. (1925): Bau und Alter des Ostsudetischen Gebirges. — Neu. Jb. Mineral. Geol. Paläont., Abt. B., 53, 98—116. Stuttgart.
- (1929): Die Grenze von Ost- und Westsudeten. — Geol. Rdsch., 20, 186—205. Berlin.
- Domečka K. - Opletal M. (1974): Granitoidy západní části orlicko-kladské klenby. — Acta Univ. Carol., Geol., 1, 75—109. Praha.
- (1976): Stratigrafie, stavba a metamorfóza severní části novoměstské série. — Sbor. geol. Věd. Geol., 28, 157—187. Praha.
- (1977): Přehled geologie krystalinika západního křídla orlicko-kladské klenby. — Výzk. Práce Ústř. Úst. geol., 16ú, 7—16. Praha.
- (1980): Metamorphosed Upper Proterozoic tholeiites of the NE part of the Bohemian Massif. — Krystalinikum, 15, 55—80. Praha.
- Don J. (1964): Góry Złote i Krowiarki jako elementy składowe metamorfiku Śnieżnika. — Geol. sudetica, 1, 79—117. Warszawa.
- (1975): Następstwo gnejsów metamorfiku Śnieżnika na przykładzie analizy struktur liniowych w strefie kontaktowej masywu Radochowa. — Przew. 47. zjazdu Pol. Tow. Geol., Inst. Geol., Wydaw. Geol., 88—94. Warszawa.
- Dudek A. - Suk M. (1971): Metamorphic facies series in the Pre-cambrian of the Bohemian Massif. — Acta Univ. Carol., Hejtman Vol., 1—2, 9—24. Praha.
- Dumicz M. (1964): Budowa geologiczna krystaliniku Gór Bystrzyckich. — Geol. sudetica, 1, 169—208. Warszawa.
- (1976): Próba wyjaśnienia tektogenezy serii zmetamorfizowanych Ziemi Kłodzkiej. — Materiały konferencji terenowej, Międzyzlesie, 9—38. Wrocław.
- Eskola P. (1915): On the relation between the chemical and mineralogical composition in the metamorphic rocks of the Orijärvi region. — Bull. Comm. géol. Finl., 44, 109—145. Helsinki.
- (1939): Die metamorphen Gesteine. In: Barth T. - Correns C. - Eskola P.: Die Entstehung der Gesteine. Springer-Verlag, Berlin.

- Fajst M. (1975): Geneze klenbových struktur ve východní části Českého masívu. — Zpr. o věd. výzk. činnosti v r. 1974, 19—21, Úst. geol. věd přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.
- (1976): Nová diskordance v prekambriu Českého masívu. — Čas. Mineral. Geol., 21, 3, 257—275. Praha.
- Fediuk F. - Pouba Z. - René M. (1974): Původ křemičitých hornin Hrubého Jeseníku. — Acta Univ. Carol., Geol., 3, 203—230. Praha.
- Fischer G. (1935a): Der Bau des Glatzer Schneegebirges. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst., 56, 712—732. Berlin.
- (1935b): Das Dach des Moldanubikums in Schlesien, in dem Bayerischen Wald und in Mähren. — Jb. Preuß. Geol. Landesanst., 56, 733—741. Berlin.
- Gunia T. (1976): Nowe wyniki badań stratygraficznych w metamorfiku Gór Bystrzyckich, Orlickich i metamorfiku Śnieżnika. — Materiały konferencji terenowej, Międzyzlesie, 39—42. Wrocław.
- Harazim S. - Pacltová B. - Pouba Z. (1981): Organické zbytky v krystaliniku silezika a východního lugika (problém stáří metamorfovaných sedimentů). — Sborník „Korelace proterozoických a paleozoických stratifonních ložisek“ IV. — Ústav geol. věd přírodověd. fak. Univ. Karl., 224—247. Praha.
- Hejtmán B. (1962): Petrografie metamorfovaných hornin. — Academia. Praha.
- Cháb J. - Fišera M. - Opletal M. - Fediuková E. - Novotný P. - Skácelová D. (1984): Problémy tektonického a metamorfního vývoje východní části Hrubého Jeseníku. — Sbor. geol. Věd. Geol., 39, 27—72. Praha.
- Cháb J. - Opletal M. (1984): Příkrovová stavba východního okraje skupiny Červenohorského sedla v Hrubém Jeseníku. — Věst. Ústř. Úst. geol., 59, 1, 1—10. Praha.
- Chaloupský J. (1975): Stratigrafie prekambria Českého masívu. In: Hornická Příbram ve vědě a technice 1975. — Sekce geologie ložisek nerostných surovin, G 2, 17—51. Příbram
- (1978): The Precambrian tectogenesis in the Bohemian Massif. — Geol. Rdsch., 61, 1, 72—90. Stuttgart.
- Juroszek C. (1972): Granitognejsy Gór Bystrzyckich. — Arch. mineral., 30, 1—2, 173—242. Warszawa.
- Kasza L. (1964): Budowa geologiczna górnego dorzecza Białej Łądeckiej. — Geol. su-detica, 1, 119—167. Warszawa.
- Kočandrle J. (1983): Vysvětlivky ke geologickým mapám 1:25 000, listy 14-231 (Horní Morava), 14-232 (Staré Město), 14-233 (Králiky), 14-234 (Hanušovice). — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- Kodym O. - Svoboda J. (1949): Zpráva o geologických výzkumech v Orlických horách (list gener. mapy Vysoké Mýto). — Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ., 24, 2—3, 106—109. Praha.
- Köhler R. - Raaz F. (1951): Über eine neue Berechnung und graphische Darstellung von Gesteinsanalysen. — Neu. Jb. Mineral., Mh., 247—263. Stuttgart.
- Kühl L. (1929): Die alpine Tektonik des Altvatergebirges. — Mitt. geol. Gesell., 22, 65—124. Wien.
- Krutský N. (1974): Orlické hory — mramory. — MS Geofond. Praha.
- Němec D. (1956): Geologie mladých žilných hornin v Rychlebských horách a skupině Králického Sněžníku. — Spisy přírodověd. Fak. Masaryk. Univ., 383, 101—124. Brno.
- (1956): Alkalické žilné horniny Orlických hor. — Věst. Ústř. Úst. geol., 40, 1, 51—54. Praha.
- (1966): Alkalické žilné horniny ve skupině Králického Sněžníku, v Rychlebských horách a Bystrických horách. — Věst. Ústř. Úst. geol., 41, 3, 167—176. Praha.

- Oberc J. (1960): Podział geologiczny Sudetów. — Prace Inst. geol., 30, 2, Wydaw. Geol. Warszawa.
- (1972): Budowa geologiczna Polski, IV. Tektonika, 2. Sudety i obszary przyległe. — Wydaw. Geol. Warszawa.
- Ondra P. - Potměšil O. (1966): Zpráva o geologickém mapování centrální části Orlických hor. — Zpr. geol. Výzk. (Ústř. Úst. geol.) v Roce 1965, 37—40. Praha.
- Opletal M. (1971): A modified calculation and new graphical representation of the rock analysis. — Acta Univ. Carol., Hejtman Vol., 1—2, 109—122. Praha.
- (1973): Stroňská a novoměstská série v severní části Orlických hor. — MS Geofond. Praha.
- Opletal M. - Domečka K. (1976): Przegląd wyników nowych badań geologicznych w Górach Orlickich. — Przegl. geol., 7, 414—418. Warszawa.
- (1983): Přehledná geologická mapa Orlických hor 1:100 000. — Ústř. úst. geol. Praha.
- Opletal M. et al. (1980): Geologie Orlických hor. Oblastní regionální geologie ČSR. — Ústř. úst. geol. Praha.
- Pauk F. (1953): Poznámky ke geologii Orlických hor a Králického Sněžniku. — Věst. Ústř. Úst. geol., 28, 193—212. Praha.
- (1958): Žilné vyvřeliny Orlických hor. — Sbor. k osmdesátinám akademika F. Slavíka, 373—385. Academia. Praha.
- (1979): Stavba krystalinika orlicko-kladské klenby (sv. okraj Českého masívu). — Čas. Mineral. Geol., 24, 4, 364—370. Praha.
- Sawicki L. (1958): Wstępne sprawozdanie z badań geologicznych w okolicach Międzylesia (Sudety środkowe). — Kwart. geol., 2, 2, 259—266. Warszawa.
- Skácel J. (1977): Charakter kontaktu gnejsův sněžnických krystaliniku strefy Starého Míasta. — Acta Univ. wratislaviensis, 378, Prace geol.-mineral., 6, 207—215. Wrocław.
- Smulikowski K. (1957): Formacje krystaliczne grupy górskiej Sněžnika Kłodzkiego. — Przew. 30. zjazdu Pol. Tow. Geol. w Ziemi Kłodzkiej, 37—54. Wrocław.
- (1960): Evolution of the granite gneisses in the Sněžnik Mountains. — East Sudetes. — Report XXI. Sess. Norden Int. geol. Congr., 14, 120—130. København.
- (1967): Eklogity Gór Sněžnickich w Sudetach. — Geol. sudetica, 3, 1—174. Warszawa.
- Suess F. E. (1912): Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 88, 541—631. Wien.
- (1926): Intrusion und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge. — Borntraeger. Berlin.
- Suk M. (1979): Petrologie metamorfovaných hornin. — Academia. Praha.
- Svoboda J. - Chaloupský J. et al. (1961): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M-33-XVII Náchod. — Ústř. úst. geol. Praha.
- Teisseyre H. (1956): Kaledonidy sudeckie i ich warysejska przebudowa. — Przegl. geol., 3, 215—221. Warszawa.
- (1957): Rozwój budowy geologicznej w regionie Łądku i Sněžnika Kłodzkiego. — Przew. 30. zjazdu Pol. Tow. Geol. w Ziemi Kłodzkiej, 9—12. Wrocław.
- (1960): The principal structural features of the Sudetic Caledonides. — Report XXI. Sess. Norden Int. geol. Congr., 14, 108—119. København.
- (1975): Rozwój i sekwencja deformacji tektonicznych w metamorfiku Sudetów. — Przew. 47. zjazdu Pol. Tow. Geol., Wydaw. Geol., 21—33. Warszawa.
- Van Breemen O. - Aftalion M. - Bowes D. R. - Dudek A. - Misař Z. - Povondra P. - Vrána S. (1982): Geochronological studies of the Bohemian Massif, Czechoslovakia, and their significance in the evolution of Central Europe. — Trans. Roy. Soc. Edinburgh, Earth Sci., 73, 89—108. Edinburgh.

- Wilschowitz J. (1939): Kurzgefaßte Geologie des Altvatergebirges. — Drechsler. Opava.
- Wojciechowska I. (1976): Następstwo deformacji w metawulkanitach i łupkach lyszczkowych okolic Romanowa. — Materiały konferencji terenowej, Międzyzlesie, 53—57. Wrocław.
- Zapletal K. (1932): Geologie a petrografie země Moravskoslezské s ohledem na užitková ložiska. — Vlastivěd. publ. moravskoslezské, 1, Brno.
- (1947): Krystalinikum Českého masívu s ohledem na staré usazeniny a rudy. — Čas. Zem. Mus., část přírodověd., 31, 108—134. Brno.

Vergleich der Kerneinheiten des östl. und westl. Flügels der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel

(Zusammenfassung des tschechischen Textes)

Jaroslav Kočandrle - Mojmir Opletal

Vorgelegt am 25. Oktober 1983

Die Kartenaufnahme umfaßte das Gebiet in weiterer Umgebung von Králíky (siehe Karte in Abb. 1), das dem östl. Flügel der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel angehört. Die Stronie-Gruppe wird von uns als ein Megasyklinorium interpretiert, das zwischen zwei aus „Orthogneisen“ bestehenden Antiklinoriumeinheiten erhalten ist. Im March-Synklinorium, das höchstwahrscheinlich dem Neratov-Kunštát-Synklinorium im Gebirge Orlické hory entspricht, sind zwei stratigraphische Unterabteilungen (der untere und der obere Teil) der Stronie-Gruppe vertreten. Ähnlich wie im Neratov-Kunštát-Synklinorium ist auch der untere Teil im March-Synklinorium stark reduziert.

Die Einteilung der Stronie-Gruppe von Opletal et al. (1980) in zwei Unterabteilungen erwies sich als auch für die Umgebung von Králíky geltend, nur der Übergang zwischen beiden Teilen ist allmählicher. Der untere Teil besteht aus Muskovit-Biotit-Gneisen (von Muskovitübergewicht bis Gleichgewicht beider Glimmer), lagenweise von Perlgnaisaussehen, im oberen Abschnitt aus Biotit-Muskovit-Glimmerschiefern (von Biotitübergewicht bis Gleichgewicht beider Glimmer). An der Grenze zwischen dem unteren und oberen Teil kommen Lagen und Linsen von eingelagerten Gesteinen vor, nämlich von Quarziten, Feldspatquarziten, quarzitischen Gneisen und Glimmerschiefern, Amphiboliten und im Zusammenhang damit stehenden Gesteinen hybriden Ursprungs, Erlanen und Marmoren. In einem Falle wurde ein Amphiboleklogit gefunden, der mit Amphiboliten und Granatamphiboliten, lagenweise von Symplektitstruktur und Reliktpyroxengehalt, in engem Zusammenhang steht. Ein Teil von Amphiboliten dürfte höchstwahrscheinlich amphibolisierete Eklogite darstellen, was den Ansichten von Smulikowski (1967) entspricht. Der obere Teil der Stronie-Gruppe im Gebirge Orlické hory wird als eine vulkanosedimentäre Schichtenfolge charakterisiert. In der Umgebung von Králíky werden metamorphe Vulkanite durch Feldspatquarzite von einem erhöhten Gehalt an Kalifeldspat vertreten. Die Übereinstimmung der chemischen Zusammensetzung dieser Feldspatquarzite mit jener der Porphyroide im Gebirge Orlické hory weist darauf

hin, daß es sich um Gesteine handelt, die an den sauren Vulkanismus gebunden sind. Diese Meinung wird auch durch die Angaben von *Wojciechowska* (1976) über den Fundort Romanów (Fortsetzung des March-Synklinoriums auf dem Gebiet der VR Polen) unterstützt, wo sich Einlagerungen saurer metamorpher Vulkanite in Glimmerschiefern vorfinden. Die Quarzite gehen gewöhnlich allmählich in Biotit-Muskovit- (von Biotitübergewicht bis Gleichgewicht beider Glimmer), Granat-Biotit-Muskovit- und Albitglimmerschiefer sowie -gneise von deutlichem Glimmerschieferaussehen über; diese Gesteine bilden den Hauptinhalt des oberen Teiles der Stronie-Gruppe.

Unter dem Begriff „Orthogneise“ ist ein Gesteinskomplex zu verstehen, der höchstwahrscheinlich polygenetischen Ursprungs ist. Gneise von körnig-schiefrigem Gefüge bis Lagengneise, mit oft en Übergängen zu umliegenden suprakrustalen Gesteinen, dürften als Ergebnis der metasomatischen Prozesse bzw. der Metamorphose geeigneter Gesteine (Arkosen bzw. Vulkanite) entstanden sein. Demgegenüber Gneise von körnig-schuppigem und körnigem Gefüge, mit scharfen Abgrenzungen gegen umliegende Gesteine, sind höchstwahrscheinlich echte Orthogneise, was auch durch die Tatsache bezeugt wird, daß sie in höherliegenden stratigraphischen Horizonten (in der Nové Město- und Staré Město-Gruppe) Gänge bilden. Grobkörnige Augengneise bilden Einlagerungen in körnig-schuppigen und körnigen Gneisen und dürften sich aus den letzteren durch eine selektive Mobilisation, ohne Stoffzufuhr entwickelt haben. Alle unterschiedenen Strukturtypen der „Orthogneise“ weisen eine im wesentlichen übereinstimmende chemische und Modalzusammensetzung auf, so daß man nicht annehmen kann, daß die Sněžník-Gneise (Augengneise) das am weitesten fortgeschrittene Glied der metasomatischen Reihe mit höchster Kaliumzufuhr darstellen. Westlich vom March-Synklinorium liegt das Klapáč-Antiklinorium, das aus körnigen bis körnig-schuppigen Gneisen mit Einlagerungen grobkörniger Augen- und körnig-schiefriger Gneise aufgebaut ist. Das östlich gelegene Sušina-Antiklinorium besteht aus überwiegenden körnig-schuppigen Gneisen mit örtlichen, nicht ziemlich zahlreichen Einlagerungen körnig-schiefriger Gneise. Südlich vom Lipka-Querbuch grenzen die beiden erwähnten Antiklinorien im allgemeinen an der streichenden tektonischen Linie von Hedeč aneinander. Relikte suprakrustaler Gesteine in der Umgebung von Králíky und Dolní Hedeč dürften Überreste des stark denudierten March-Synklinoriums darstellen.

Das intensiv gefaltete March-Synklinorium hat von N nach S streichende und nach S einfallende Großfaltenachsen. Parallel zu den Faltenachsebenen verlaufen Schieferungsflächen, die im allgemeinen ein mittleres Einfallen nach O aufweisen und im weitesten östlichen Teil nach W überkippt sind. Die ältesten, als V_1 (etwa 180/30) bezeichneten Falten sind durch die Falten V_2 von entgegengesetztem (etwa 0/75) Einfallen umgestaltet. Die jüngsten Knickkleinfalten weisen im allgemeinen das Streichen von 75° und Fallen von etwa 30° auf.

Die metamorphe Entwicklung der Stronie-Gruppe kann als Polyphasenentwicklung charakterisiert werden. Die ältere Metamorphose äußert sich durch den Staurolith als typomorphes Mineral. Auf die Kompliziertheit älterer Etappen der metamorphen und tektonischen Entwicklung weist das Vorkommen des degradierten Amphiboleklogits hin, der eine Zwischenlage in den Granatamphiboliten bildet. Die offensichtlich jüngste, schwache retrograde Metamorphose hängt wahrscheinlich mit der Entstehung der Knickkleinfalten zusammen und äußert sich stellenweise durch eine Chloritisierung des Biotits, Granats und Epidots.

Das älteste, von NO nach SW streichende Bruchsystem wird durch die streichende tektonische Linie von Hedeč repräsentiert. Hierher stellt Pa uk (1953, 1979) seine Überschiebungsfläche zwischen der Orlické hory- und Klápáč-Decke. Diese bedeutsame tektonische Linie wurde durch einen Schürffgraben untersucht; es wurde ermittelt, daß sie von deutlichem Rupturcharakter ist; senkrechte bis sehr steile tektonische Zonen in den „Orthogneisen“ weisen eine Gesamtmächtigkeit von 41 m auf. Der Meinung, daß diese Linie einen Überschiebungsbruch darstelle, kann nicht zugestimmt werden. Falls in dem Untersuchungsgebiet ein Deckenbau vorliegt, sind Überschiebungsbrüche anderswo zu suchen.

Přeložil A. Kříž

Erläuterungen zu den Tabellen

- Tabelle 1. Modalzusammensetzung der Gneise und Glimmerschiefer der Stronie-Gruppe.
Tabelle 2. Modalzusammensetzung der Quarzite, Feldspatquarzite und Quarzitglimmerschiefer der Stronie-Gruppe.
Tabelle 3. Modalzusammensetzung der Amphibolite und anderer, an die Amphibolite gebundener Gesteine der Stronie-Gruppe.
Tabelle 4. Modalzusammensetzung der Marmore und Erlane der Stronie-Gruppe.
Tabelle 5. Modalzusammensetzung der „Orthogneise“ vom Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel.
Tabelle 6. Chemische Zusammensetzung der Gneise und Glimmerschiefer der Stronie-Gruppe.
Tabelle 7. Chemische Zusammensetzung der Quarzite, Feldspatquarzite und Quarzitglimmerschiefer der Stronie-Gruppe.
Tabelle 8. Chemische Zusammensetzung der Amphibolite und anderer, an die Amphibolite gebundener Gesteine der Stronie-Gruppe.
Tabelle 9. Chemische Zusammensetzung der Marmore und Erlane der Stronie-Gruppe.
Tabelle 10. Chemische Zusammensetzung der „Orthogneise“ vom Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel.

Erläuterungen zu den Abbildungen

1. Geologische Übersichtskarte breiterer Umgebung von Králíky. Nach geologischen Karten im Maßstab 1 : 25 000 von J. Kočandrl (1983) umgearbeitet.
1 — Gehängelehme, Schutt und Anspülungen; 1a — alluviale Auenablagerungen; 2 — Neogenablagerungen; 3 — Kreideablagerungen, stratigraphisch ungegliedert; 4–6 — „Orthogneise“ im Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel: 4 — Augengneise, 5 — körnige bis körnig-schuppige Gneise, 6 — körnig-schiefrige Gneise bis Lagengneise; 7–8 — Staré Město-Gruppe: 7 — Glimmerschiefer, an der Grenze eine Serpentinlinse (s), 8 — Amphibolite; 9–13 — Stronie-Gruppe: 9 — Glimmer- bis Albitglimmerschiefer mit Quarzit-, Feldspatquarzit-, Amphibolit- und Erlaneinlagerungen, die im gegebenen Maßstab der Karte nicht darzustellen sind (alle erwähnten Gesteine gehören dem oberen Teil der Stronie-Gruppe an), 10 — Erlane und Kalksteine, 11 — Amphibolite, 12 — Quarzite bis Feldspatquarzite, 13 — Gneise bis Glimmerschiefer des unteren Teils der Stronie-Gruppe.
2. Kärtchen mit Darstellung der Probenahmepunkte für die planimetrischen und Silikatanalysen der Gesteine.
Stronie-Gruppe: a — Gesteine des unteren Teils; b — Gesteine des oberen Teils; c — Quarzite und ihre Übergänge zu umliegenden Gesteinen; d — Amphibolite und daran gebundene Gesteine; e — Marmore und Erlane; f — „Orthogneise“ im Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel. Die angeführten Nummern entsprechen den betreffenden Proben von den in Tabellen aufgestellten Gesteinsgruppen.
3. Chemische Zusammensetzung der Gneise und Glimmerschiefer der Stronie-Gruppe, im Diagramm von M. Opletal (1971) dargestellt.
Voller Kreis — Gneise und Glimmerschiefer vom unteren Teil der Stronie-Gruppe; leerer Kreis — Glimmerschiefer, Albitglimmerschiefer und -gneise vom oberen Teil.
4. Chemische Zusammensetzung der Quarzite und Quarzitgesteine der Stronie-Gruppe, im Diagramm von M. Opletal (1971) dargestellt.
5. Gesamtdiagramm der chemischen Zusammensetzung der metasedimentären Gesteine der Stronie-Gruppe und der „Orthogneise“ vom Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel, durch das Verhältnis von K:Na:Ca und von Al:Fe:Mg dargestellt; Umrechnung von M. Opletal (1971).
Erläuterungen siehe in Abb. 2. Die dargestellten Trendkurven sind für das Gebiet des Gebirges Orlické hory typisch. Volle Linie — unterer Teil der Stronie-Gruppe; strichpunktierte Linie — oberer Teil der Stronie-Gruppe; gestrichelte Linie — „Orthogneise“.
6. Chemische Zusammensetzung der Quarzite, Quarzitgesteine und Porphyroide der Stronie-Gruppe im Vergleich zu ähnlichen Gesteinen vom Gebirge Hrubý Jeseník, Diagramm nach F. Fediuk et al. (1974).
K — Feld der Keratophyre, P — Feld der problematischen Gesteine, Q — Feld der Quarzite vom Gebirge Hrubý Jeseník. Gesteine der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel: a — Quarzite, Feldspatquarzite und Quarzitgesteine aus der Umgebung von Králíky; b — Quarzite und Quarzitglimmerschiefer vom Gebirge Orlické hory; c — Porphyroide der Stronie-Gruppe vom Gebirge Orlické hory.
7. Chemische Zusammensetzung aller unterschiedenen Gesteinstypen, im ACF+A'KF-Diagramm nach P. Eskola (1945) dargestellt.
Stronie-Gruppe: a — metasedimentäre Gesteine des unteren Teils; b — metasedimentäre Gesteine des oberen Teils; c — Quarzite und ihre Übergänge zu umliegenden Gesteinen; d — Amphibolite und daran gebundene Gesteine; e — Marmore und Erlane; f — „Orthogneise“ vom Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel.
8. Chemische Zusammensetzung der „Orthogneise“ vom Kern der Orlické hory-Kłodzko-Kuppel, im Diagramm von M. Opletal (1971) dargestellt.

9. Konturdiagramm der in weiterer Umgebung von Králiky gemessenen B-Achsen der Kleinfalten. Projektion auf unterer Halbkugel, 33 Messungen.
10. Konturdiagramm der in weiterer Umgebung von Králiky gemessenen Gefällwechsellinien der Schieferungsflächen. Projektion auf unterer Halbkugel, 347 Messungen.

Сравнение ядровых единиц вост. и зап. крыльев Орлицко-Кладского свода

В более широких окрестностях г. Кралики встречаются три тектонические единицы кристаллического комплекса восточного крыла Орлицко-Кладского свода: антиклинорий Клапача, синклинорий Моравы и антиклинорий Сушины. Антоклинории сложены преимущественно полигенными породами ортогнейсового до мигматитового видов. Три различные по текстуре группы пород, именно зернистые до зернисто-чешуйчатых, зернисто-полосчатые до полосчатых и очковые гнейсы, отличаются друг от друга своим геологическим положением, а не петрохимически. В синклинории Моравы, севернее г. Кралики, представлена преимущественно верхняя, вулканогенно-осадочная часть строньской серии, тогда как однообразная нижняя часть в нем сильно редуцирована. Переход между обеими упомянутыми частями здесь, в отличие от области Орлицких гор, значительно более постепенен. Тектоническое развитие области, стратиграфическое содержание и петрохимическая картина обоих крыльев Орлицко-Кладского свода в общем сходны.

Preložil A. Kříž