

## LITOFACIÁLNÍ CHARAKTERISTIKA KLASTIK JITRAVSKÉ A MACHNÍNSKÉ SKUPINY JEŠTĚDSKÉHO POHOŘÍ

Lithofacies characteristics of clastic sediments of the Jitřava and Machnín Groups, Ještěd Mts., North Bohemia

LUBOMÍR MAŠTERA - JIŘÍ OTAVA

Český geologický ústav, Leitnerova 22, 602 00 Brno

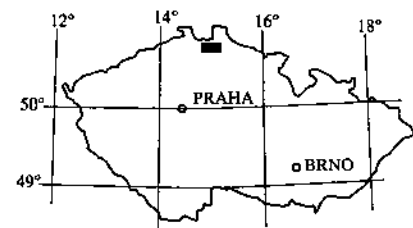
(03-143 Hrádek nad Nisou)

Key words: Jitřava and Machnín groups, Ještěd Mts., greywacke compositions, petrofacies, heavy minerals

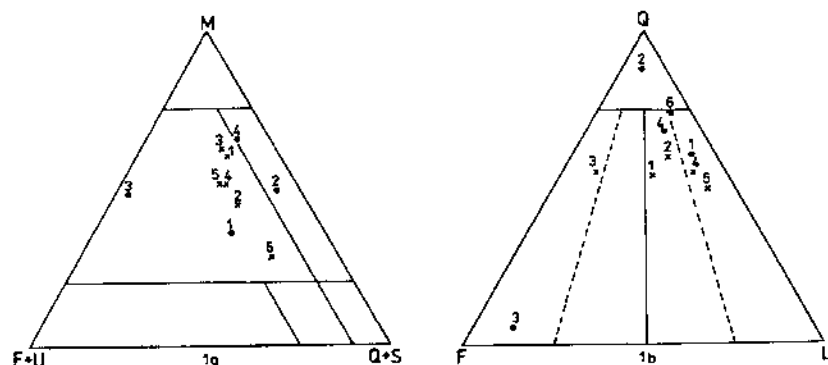
K plnění grantového úkolu AV ČR – „Mineralogy, geochemistry and paleomagnetism of the Variscan distriphic sediments of the Bohemian Massif: provenance and paleotectonic implications” – vedeného ing. Prunerem, jsme pro řešení problémů stratigrafického členění jitravského paleozoika v Ještědském hřbetu spojili síly s dr. Patočkou (geochemie) a dr. Kachlíkem (regionálně geologická a strukturálně geologická pozice). Během třídní pracovní exkurze mezi Jitřavou a Kryštofovým Údolím jsme popsali 21 lokalitu a odebrali větší množství vzorků. Ze sedimentů bylo zhotoveno 8 výbrusů jež byly doplněny dalšími 8 výbrusy ze starší kolekce dr. Kachlíka. Připraveno a zpracováno rovněž bylo 12 preparátů těžkých minerálů. Účelem petrografického studia bylo přispět k řešení otázky objektivního rozlišení 2 litostratigrafických členů - jitravské a machnínské skupiny – které vyčlenil dr. CHALOUPSKÝ et al. (1989). Výbrusy z jitravské skupiny charakterizují především písčovce, z machnínské skupiny též drobnozrnné slepence, jílové břidlice a kontaktně metamorfované aleuropelity.

### ZÁKLADNÍ PETROGRAFICKÉ STUDIUM

Ve všech vzorcích konstatujeme nízký stupeň regionální metamorfózy charakterizovaný subfacií křemen – plagioklas – muskovit – event. chlorit. Proto převažuje blastosamitická resp. blastopsefitická struktura a v pelititčtějších vzorcích blastoaleuropelitická ev. lepidoblastická struktura.



ra. Ploše paralelní stavba nejjemnějších sedimentů se v metapsamitech projevuje spíše jako lineárně paralelní s různě zřetelnou břidličnatou dělitelností. Proti předpokladu nebyly zjištěny výraznější rozdíly ve stupni metamorfických změn mezi oběma skupinami. Rozlišit primární složení písčovců resp. prachovců a vlastně i slepenců je v obou skupinách velmi ztíženo vznikem pseudomatrix v podstatě nepatrně odlišitelné od rekrystalované základní hmoty. Vznik kluzných zón mezi součástkami provází degradace celých písčinných zm a jejich rekrystalizace, metamorfni zaoblení nebo zploštění plastických i rigidních úlomků. Proto se z původního detritu především zachovaly monominerální a agregátní křemen, příp. plagioklasy. Klasy jílovců se staly sericitickými břidlicemi a aleuropelitů fylitickými a typickými fylity. Z dalších klastů se zachovaly jemno až mikrokrystalické kvarcity, resp. silicity pocházející hlavně z polyschametických fylitů, někdy meta-prachovce a agregáty křemene s plagioklasy představující zbytky rul ev. dislokačně metamorfovaných granitoidů.



Obr. 1. Klasifikace psamitů jitravské a machnínské skupiny v ternárních diagramech podle KUKALA (1986) = Obr. 1a a podle FOLKA (1968) = Obr. 1b. Plně kroužky = jitravská skupina, křížky = machnínská skupina. Čísla odpovídají lokalizaci v textu.

Petrografické studium obou skupin při monotónním složení psamitické frakce je rovněž neumožňuje odlišit (je nutné spoléhat na geochemické studie dr. Patočky ze stejných vzorků). Dokumentují to výsledky planimetrických analýz pískovců, jimiž přes všechny problémy bylo možno objektivněji hodnotit 4 vzorky z jitravské a 6 vzorků z machnínské skupiny:

Lokalizace odběrů - čísla jsou použita v obr. 1 a 2:

jitravská skupina:

1. JI-7 1,2 km v. od Velkého Vápenného a 300 m sz. od Eduardova buku, zasutý lůmek
2. JI-10 800 m vsv. od Malého Vápenného (kóta 686,8), balvanitá suť
3. JI-12 220 m s. od Svatého Kryštofa (kóta 595) a 700 m jv. od Malého Vápenného, lesní vápencový lom s polohou pískovců
4. JI-17 550 m zjz. od Zdislavského Špičáku, skalní stěna

machnínská skupina:

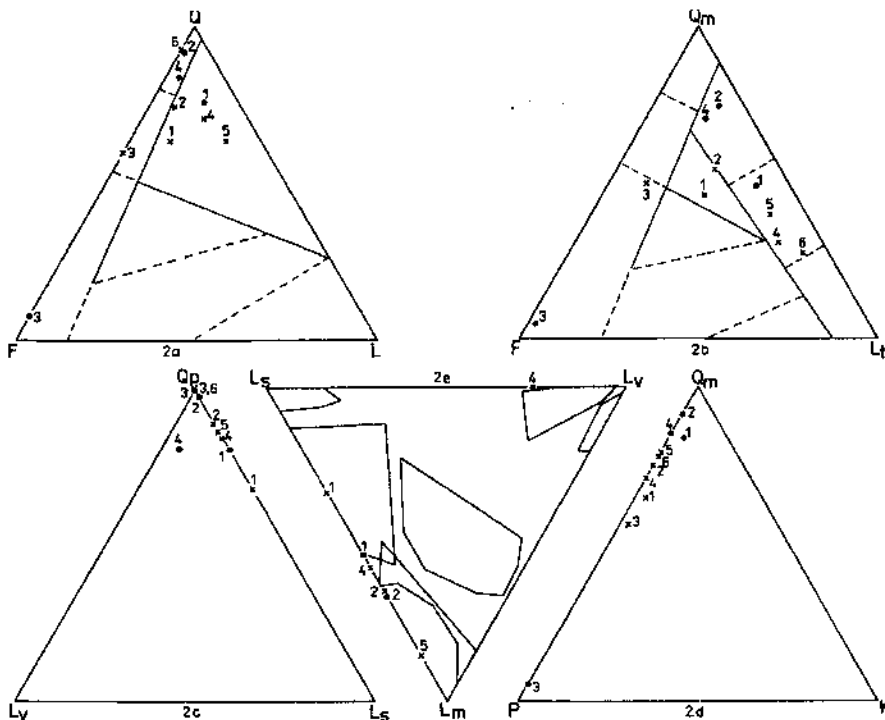
1. JI-5 1,5 km vsv. od Velkého Vápenného a 550 m s. od Eduardova buku, zářez lesní cesty
2. JI-8 800 m s. od Eduardova buku, balvanitá suť
3. JI-21 600 m j. od mostu v Andělské Hoře u silnice do Kryštofova Údolí, opuštěný lom
4. Kachlík -107 db. 129, osada Partyzánská, odkryv
5. Kachlík -108 zářez silnice z Andělské Hory do Kryštofova Údolí
6. Kachlík - ZB-141 zářez silnice v Horním Vítkově u Chrastavy

Analýza 101 valounku z drobnozrnného slepencového fylitu z machnínské skupiny (Kachlík - ZB-162) dokazuje

rovněž, jak se jemnozrnné až mikrokrystalické horninové zbytky při intenzivním stresu stávají součástí pórovobazální pseudomatrix a tvoří kluzné zóny mezi zbytky rigidnějších valounků, v nichž bylo stanoveno následující horninové složení:

- čirý mikrokrystalický silicit až křemitá břidlice 26,2 %
- křemitá břidlice s mikrokrystalickým křemenem v oválných dutinách 2,9 %
- lehce zakalená sericiticko-jílovitá křemitá břidlice 25,2 %
- pigmentovaná křemitá břidlice až silicit s křemitou výplní oválných dutin 8,7 %
- velmi jemnozrnný kvarcit s opakním pigmentem 2,9 %
- jílovitosericitická fylitická břidlice až mikrozrnný fylit, občas grafitoidní 7,8 %
- silicifikovaný metaprachovec 11,6 %
- jemnozrnná rula-fylit 1,1 %
- vulkanit s mikrokrystalickou pilotaxitickou až trachytickou strukturou 4,0 %
- felzit 1,9 %
- křemen monominerální 1,0 %
- křemen agregátní 5,8 %
- plagioklas 1,8 %

Výsledky planimetrických analýz umožnily blíže klasifikovat 4 pískovce z jitravské a 6 pískovců z machnínské skupiny za pomoci ternárních diagramů podle KUKALA (1986) (obr. 1a) a FOLKA (1974) (obr. 1b). Naprostá většina jich leží v poli litických drob, jež obsahují především stabilní litické úlomky. Tomuto zjištění se zřetelně vymykají vzorky č. 3 z obou skupin. Vzorek č. 3 z jitravské skupiny reprezentuje až 70 cm mocnou vložku krystaloklastického tufu (převážně plagioklas s příměsí chloritizovaného biotitu), jež PROCHÁZKOVÁ (1987) řadí do svrchního devonu.



Obr. 2. Petrofaciální analýzy pískovců jitravské a machnínské skupiny v ternárních diagramech DICKINSONA a SUCZEKA (1979) = Obr.2a-2d a INGERSOLLA (1990) = Obr. 2e.

Tab. 1. Procentuální obsahy průsvitných těžkých minerálů psamitů jitravské a machnínské skupiny.

APTМ	lokalizace	grt	zirk.l	zirk.O	zirk.P	apatit	rutil	tur	ep	ttn	alterit	ostatní	zm
2717	Ji-3	0,7	20,6	15,9	2,5	45,8	0,3	6,1	0	0,3	1,1	ky-0,3,mon.-0,7,st-0,7,hbl-1,1,brook.-3,6	277
2718	Ji-4	0	10,1	51,6	3,1	18,1	2,1	14,6	0	0	0	spl-0,3	287
2720	Ji-7	3	11,8	27,4	6	8,4	2,3	4,6	2,8	0,2	4,8	hbl-8,3,px-5,3,sil-1,2,mon.-0,7,brook-3,2	434
2723	Ji-9	0	13,8	66,6	4,9	2,6	1,7	7,1	0	0	0	sag.-0,2,st-0,4,hbl-1,3,brook.-0,4,mon.-0,4,anat.-0,2,spl-0,4	533
2724	Ji-10	0,5	6,4	45	1,1	22,4	1,8	22	0	0,5	0	sag.-0,5	187
2726	Ji-18	2,4	15,8	63,1	6,7	2,4	2,4	2,4	0,6	0,8	0,8	brook.-1,8,mon.-1,2	165
2727	Ji-17	0,5	7,5	33,8	0,5	13,4	1,5	33,3	0,5	2	0,5	0,5,amf.-3,0,brook.-3,0,mon.-0,5	201
2725	Ji-12=tuf jitr.	0	65	6	0	24,5	0	0	0,5			amf.-0,5,brook.-3,pyrox.-0,5	200
2719	Ji-6=kvarcit	1,6	26,5	45,5	5		2,5	2,5		5	0,8	sag.-0,8,amf.-1,6,brook.-7,4,fluor.-0,8	121
2721	Ji-8	0	8,4	16,2	2,4	71,6	0	0,1	0,1		0,1	amf.-0,3,brook.-0,7,pyrox.-0,1	1145
2722	Ji-5	0	10,2	28,5	6,2	54	0	0	0,2			amf.-0,2,pyrox.-0,4,sil.-0,1,brook.-0,1,fluor.-0,1	964
2728	Ji-21	0	8,4	43,8	3,4	41,2	0,4	2,4	0		0,1	spinel-0,3	764

Vzorek č. 3 machnínské skupiny představuje droby se zvýšenou příměsí kyselé krystaloklastické efuzivní složky tvořené vulkanickým křemenem a plagioklasy.

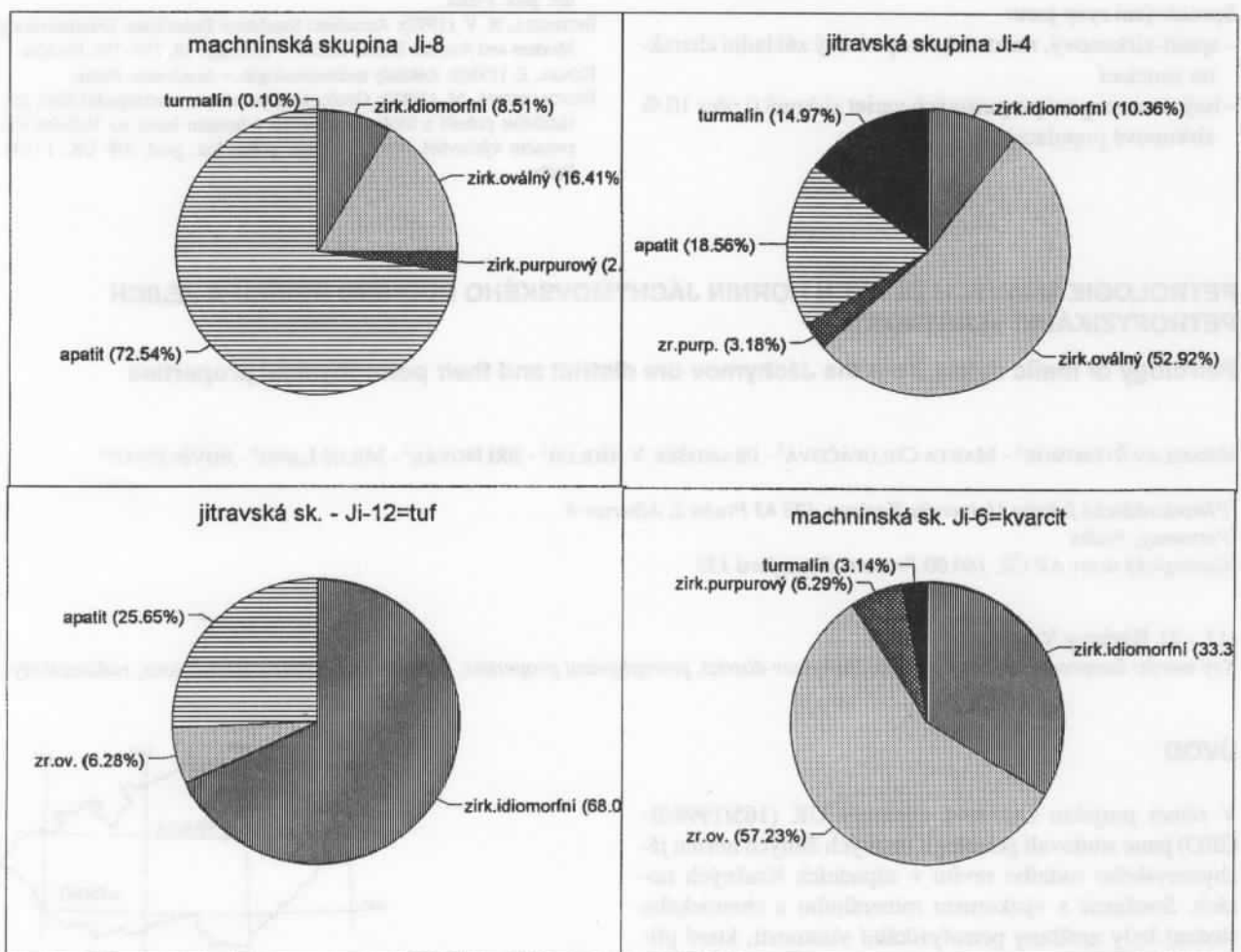
Pokus o petrofaciální analýzu pomocí statistické metody v ternárních grafech podle DICKINSONA a SUCZEKA (1979) (obr. 2a-2d), resp. INGERSOLLA (1990) (obr. 2e) rovněž naznačuje podobné zdroje klastického materiálu v obou skupinách s výraznou dotací z orogenních pásem buď ze zvedajících se předpolí v oblasti kolize nebo subdukce.

### STUDIUM ASOCIACÍ PRŮSVITNÝCH TĚŽKÝCH MINERÁLŮ (APTМ)

Celkem bylo studováno osm vzorků jitravské skupiny a čtyři vzorky machnínské skupiny. Lokality Ji-7, 10, 17, 12, 8, 5 a 21 jsou popsány v petrografické části. Vzorky zbývajících pěti lokalit můžeme charakterizovat následovně:

jitravská skupina:

Ji-3 jzr. droba v drobném výchoze u cesty 200 m na VSV od Vápenného



Obr. 3. Koláčkové diagramy vybraných variet průsvitných těžkých minerálů charakteristických vzorků.

rzr. živcové droby v průseku 600 m na V od Vápenného Ji-9 jzr. droba z výchozu u cesty 850 m na SV od Zdislavského Špičáku

Ji-18 droby v průseku 600 m na JV od Vápenného

machnínská skupina:

Ji-6 kvarcitu kolem kóty Dlouhá hora

V tabulce 1 jsou shrnuty analýzy průsvitných těžkých minerálů. Koláčkové diagramy (obr. 3) znázorňují charakteristické asociace pomocí poměru nejdůležitějších vybraných minerálů.

Ze skupiny jítravských vzorků je nutno posuzovat zcela samostatně analýzu Ji-12, která zcela jednoznačně prokázala, že výchozí horninou byl krystaloklastický tuf, či tufit. To dokazuje jednak dominující zastoupení idiomorfních zirkonů, hojně apatity a minimum zbývajících minerálů. Z machnínských vzorků poněkud vybočuje pouze ultrastabilní bezapatitová APTM kvarcitu z Dlouhé hory (Ji-6).

Zbývající vzorky obou skupin reprezentující psamity a metapsamity mají některé společné rysy z hlediska APTM, tak jak bylo výše popsáno na základě obecně petrografického studia.

Společnými rysy jsou:

- apatit-zirkonový, nebo zirkon-apatitový základní charakter asociací
- hojně zastoupení purpurových variet zirkonů (i přes 10 % zirkonové populace)

– běžný výskyt brookitu

– poměrně sporadické zastoupení granátů, epidotů, titanitů a ostatních TM.

I když počet zpracovaných vzorků zdaleka neopravňuje k definování APTM machnínské a jítravské skupiny, zdá se, že některé rozdíly mezi oběma celky jsou dostatečně výrazně naznačeny:

– machnínské APTM se vyznačují vysokými obsahy apatitů a vzácným turmalínem

– jítravské APTM mají obecně výrazné zastoupení turmalínů, stabilní, byť nízké zastoupení rutilů

Provedené analýzy APTM naznačují, že vzorky psamitů machnínské a jítravské skupiny jsou pro studium TM rozhodně perspektivní. Jednak umožňují jednoznačné definování tufů, event. jejich datování, jednak dávají možnost, po statistickém zhodnocení reprezentativních souborů, přispět k vyčlenění dílčích litostratigrafických celků a podcelků.

## Literatura

- DICKINSON, W. R. - SUCZEK, C. A. (1979): Plate tectonics and sandstone compositions. – Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 63, 12. Tulsa.
- FOLK, R. L. (1974): Petrology of sedimentary rocks. – Hemphill Publishing Co. Austin, Texas.
- CHALOUPSKÝ, J. (ed.) (1989): Geologie Krkonoš a Jizerských hor. – Ústí. úst. geol. Praha.
- INGERSOLL, R. V. (1990): Actualistic Sandstone Petrofacies: Discriminating Modern and Ancient Source Rocks. – Geology, 18, 733–736. Boulder.
- KUKAL, Z. (1986): Základy sedimentologie. – Academia, Praha.
- PROCHÁZKOVÁ, M. (1987): Geologické poměry severozápadní části Ještědského pohoří a litologie vápenců v horním lomu na Velkém Vápenném východně Jitřavy. – Dipl. práce, kat. geol. PřF UK, 1–102. Praha.

## PETROLOGIE TMAVÝCH ŽILNÝCH HORNIN JÁCHYMOVSKÉHO RUDNÍHO REVÍRU A JEJICH PETROFYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

### Petrology of mafic dykes from the Jáchymov ore district and their petrophysical properties

MIROSLAV ŠTEMPROK<sup>1</sup> - MARTA CHLUPÁČOVÁ<sup>2</sup> - FRANTIŠEK V. HOLUB<sup>1</sup> - JIŘÍ NOVÁK<sup>3</sup> - MILOŠ LANG<sup>3</sup> - EDVÍN PIVEC<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, 128 43 Praha 2, Albertov 6

<sup>2</sup>Petromag, Praha

<sup>3</sup>Geologický ústav AV ČR, 160 00 Praha 6, Rozvojová 135

(11 - 21 Karlovy Vary)

*Key words: lamprophyres, mafic dykes, Jáchymov district, petrophysical properties, feldspar and biotite compositions, radioactivity*

## ÚVOD

V rámci projektu Grantové agentury UK (165/1998/B-GEO) jsme studovali petrologii tmavých žilných hornin jáchymovského rudního revíru v západních Krušných horách. Současně s výzkumem minerálního a chemického složení byly změřeny petrofyzikální vlastnosti, které přinesly údaje zejména o jejich magnetických vlastnostech, hustotách a porositě. Tento výzkum si klade za cíl doplnit

