

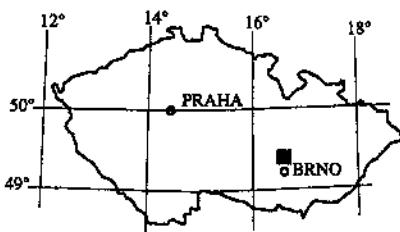
## PALEOMAGNETISMUS STŘEDNĚ DEVONSKÝCH AŽ SPODNOKARBONSKÝCH SEDIMENTŮ DRAHANSKÉ VRCHOVINY

**Palaeomagnetism of Middle Devonian to Early Carboniferous sediments from the Drahan Upland  
(Czech Republic)**

JANA ŠTĚPÁNKOVÁ – MIROSLAV KOBR

*Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Albertov 6, 128 43 Praha 2*

(24-32 Brno, 24-14 Boskovice, 24-23 Protivanov)



**Key words:** Palaeomagnetism, Palaeogeography,  
Palaeotectonic rotation, Drahan upland

**Abstract:** Pilot samples were collected from 23 localities (8 Middle Devonian localities, 15 Early Carboniferous localities), detailed sampling was done in three localities (Slavoňov, Újezd u Boskovic, Jesenec). The samples were subjected to progressive thermal demagnetization (131 samples). The rocks are very low, low and medium magnetic. The principal carrier of the Variscan overprint magnetization component is pyrrhotite for the localities of Slavoňov, Lesní lom, Jesenec, Černá Hora and titanomagnetite with a wider spectrum of unblocking temperatures (Šošůvka, Jedinovice, Křtiny, Olšany, Mokrá). Haematite is contained in some rock samples from the locality of Slavoňov (primary magnetic component). Fine-grained magnetite is a carrier of primary magnetization component for the limestones of the localities of Chudčice, Veverí, Lesní lom, Bedřichovice. The magnetization of the Early Carboniferous limestones from the locality of Újezd u Boskovic is carried by minerals with a wider spectrum of unblocking temperatures and haematite. All 8 Devonian localities and only 9 Early Carboniferous localities show properties suitable for palaeomagnetic investigations. The primary palaeomagnetic magnetization components of the Devonian age were found in some samples from localities of Slavoňov, Stínava, Skalička, Chudčice, Veverí and Lesní lom. The primary magnetization components of the Early Carboniferous age were separated in some samples from the locality of Újezd u Boskovic. The derived palaeomagnetic latitudes are similar to those derived earlier for rocks of similar age in Bohemian Massif (KRS, PRUNER 1995). The rocks from Drahan upland prove palaeotectonic rotation (112–160° clockwise) similar to that found in rocks from the Moravian Karst (120° clockwise).

### ÚVOD A PODĚKOVÁNÍ

V tomto příspěvku shrnujeme výsledky paleomagnetického výzkumu 131 vzorků odebraných na 23 lokalitách Drahanové vrchoviny. Výzkum probíhal v letech 1998–2000, finančně byl podporován grantem 166/1998/B GEO /PřF z grantové agentury University Karlovy.

Orientované horninové vzorky byly odebrány z lokalit, kde byly známy výskyty střednědevonských a svrchnědevonských hornin a dále horniny datované jako spodnokarbonické. Litologicky se jednalo o poměrně pestrý soubor jednak vápenců, jednak různě zrnitých břidlic až drob. Výjimečně byl odebrán tufit. Detailní odběr horninového materiálu byl proveden na lokalitách Slavoňov, Jesenec a Újezd u Boskovic. Cílem práce na uvedeném grantu bylo na odebraných vzorcích zjistit složky vektoru remanentní magnetizace, nositele paleomagnetizace, výpočet virtuálních pólů, paleosířek a odvození paleotektonických rotací. Práce mohla být provedena jen díky spolupráci s GÚ AV ČR a konkrétně díky podpoře kolektivu pracovníků paleomagnetické laboratoře v Průhonicích pod vedením ing. M. Krse a ing. P. Pruneru.

### LOKALITY S HORNINAMI DEVONSKÉHO STÁŘÍ

Devonské lokality ovzorkované v rámci předkládané práce jsou díky svým vlastnostem velice vhodné k detailním výzkumům. A to jak lokality nacházející se na západním (Skalička, Chudčice, Veverí) okraji Brněnského masívu, tak lokality z jeho východního okraje (Lesní lom, Bedřichovice) i severněji položené lokality (ostatní). Nebyl shledán generelní rozdíl mezi nositeli magnetizace u hornin lemujících západní a východní část Brněnského masívu. Rozdíl nebyl shledán ani ve srovnání hornin (vápenců) mošského a lšeňského souvrství. Nositeli magnetizace jsou zde goethit (nositel viskózní složky), pyrhotin (u některých nositel sekundární složky) a dále oxid Fe (titanomagnetity) s širokým spektrem blokujících teplot a jemnozrnný magnetit (nositelé primárních složek). Nositelé magnetizace s širokým spektrem blokujících teplot – titanomagnetity – byli zjištěni také u hornin stínavsko-chabičovského souvrství. Odlišností je existence hematitu jakožto nositele paleomagnetizace (primární složka) u části břidlic na lokalitě Slavoňov (mohelnické souvrství). Nositelem sekundární složky je i na této lokalitě pyrhotin. Generelně lze konstatovat, že koncentrace feromagnetik je nízká ve všech vzorkovaných horninách.

Jako velice zajímavý se jeví průběh magnetické suscepitivity s rostoucí teplotou u vzorků z lokalit Chudčice, Veverí, Lesní lom a Bedřichovice. U těchto vzorků (vždy vápence) byl při teplotách 400–450 °C registrován pokles hodnoty magnetické susceptibiliti (zhruba na polovinu výchozí hodnoty). Na všech jmenovaných lokalitách je nositelem magnetizace jemnozrnný magnetit. Stejný průběh magnetické susceptibiliti v závislosti na teplotě byl změ-

Tab. 1. Přehled odvozených pozic virtuálních pólů a paleošírek na devonských horninách

lokalita	souvrství	střední směr		$\alpha$ (°)	virtuální pól		paleošíafka (°)
		D (°)	I (°)		$\phi_p$ (°)	$\lambda_p$ (°)	
Slavoňov	mohelnické	143	-26	14	42,97 S	69,93 E	-13,70
Ptení 2	stínavsko-chabičovské	229	-28	23	37,38 S	49,67 W	-14,89
Stínava	stínavsko-chabičovské	264	25	-	6,12 S	119,99 E	-13,13
Skalička	macošské	126	-35	-	37,74 S	91,45 E	-19,30
Chudčice	macošské	297	33	-	31,05 S	98,02 E	-17,99
Veveří	macošské	347	22	-	50,65 S	36,80 E	-11,42
Lesní lom	lísčenské	161	-26	32	51,20 S	47,07 E	-13,70
Bedřichovice	macošské	168	48	30	11,05 N	207,42 E	29,04

Tab. 2. Přehled odvozených pozic virtuálních pólů a paleošírek na spodno-karbonických horninách

lokalita	souvrství	střední směr		$\alpha$ (°)	virtuální pól		paleošíafka (°)
		D (°)	I (°)		$\phi_p$ (°)	$\lambda_p$ (°)	
Jesenec	jesenecké	228	-5	7	27,80 N	139,10 E	-2,50
Újezd u Boskovic	lísčenské	221	-28	8	42,01 S	41,92 W	-14,89
Černá Hora	lísčenské	206	-19	-	44,82 S	20,91 W	-9,77
Šošůvka	protivanovské	247	9	16	9,93 S	54,13 W	-4,54
Jedovnice	rozstáníské	241	19	21	10,52 S	44,49 W	-9,77
Křtiny	rozstáníské	216	-14	-	38,11 S	31,10 W	-7,10
Olkany	myslejovické	209	-9	-	38,73 S	21,40 W	-4,27
Mokrá	rozstáníské	215	2	-	31,44 N	25,48 W	-1,00
Ptení 1	rozstáníské	271	25	32	10,59 N	65,19 W	13,12

řen u devonských vápenců na lokalitách Čelechovice, Josefov a Křtiny (KRS et al., 1994b).

Sekundární složka zjištěná na vzorcích z lokalit Lesní lom a Slavoňov je variského původu. Vliv alpského geotektonického cyklu se neprokázal. Primární devonská složka vektoru remanentní magnetizace byla odvozena na horninách z lokalit Slavoňov, Stínava, Skalička, Chudčice, Veveří Lesní lom. Vypočtené pozice virtuálních pólů a z nich odvozené hodnoty paleošírek dobře zapadají do doposud známých dat (KRS, PRUNER 1995). Paleomagneticke šířky dosahují hodnot od  $19,30^\circ$  do  $11,42^\circ$  na jižní polokouli. Přehled výsledků získaných paleomagnetickým výzkumem vybraných devonských hornin je v tabulce 1.

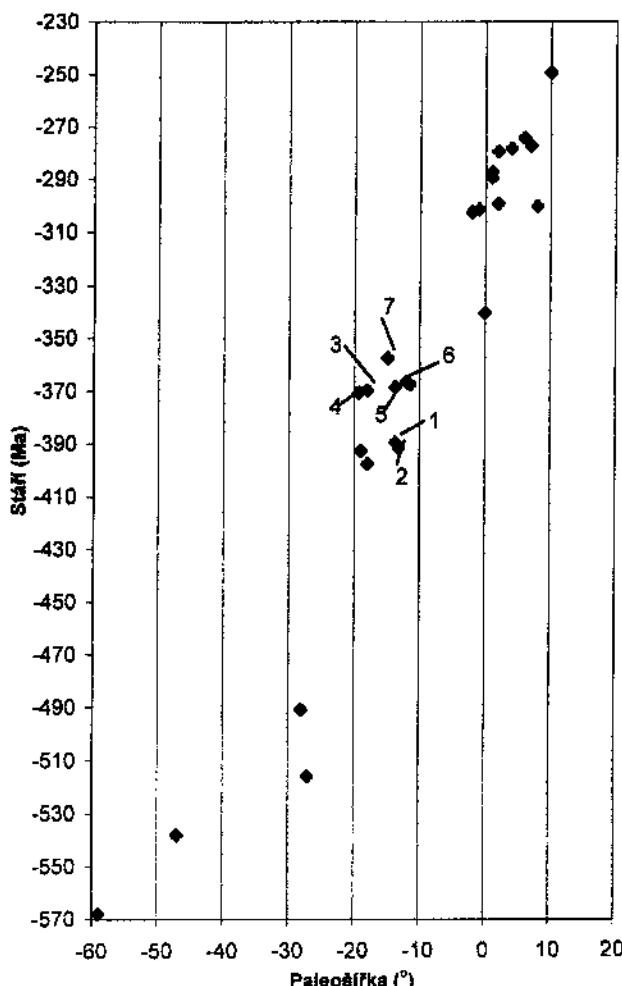
Zjištěné paleotektonické rotace  $112\text{--}160^\circ$  ve smyslu pohybu hodinových ručiček jsou zatím předběžné, ale srovnatelné s paleotektonickými rotacemi zjištěnými na devonských vápencích moravské zóny (KRS et al., 1994b). Potvrzuje ideový obraz devonsko-karbonické rotace v Českém masívu podle ORLA (1995) a ORLA (1996). Odvozené paleotektonické rotace pro jednotlivé lokality jsou: Slavoňov  $132^\circ$ , Skalička  $119^\circ$ , Chudčice  $112^\circ$ , Veveří  $160^\circ$ , Lesní lom  $163^\circ$ . Anomální paleotektonickou rotaci na lokalitě Ptení 2 ( $220^\circ$ ) a na lokalitě Stínava ( $80^\circ$ ) je třeba potvrdit nebo vyvrátit dalšími paleomagnetickými a geologickými studiemi této oblasti. Každopádně stavba stínavsko-chabičovského souvrství patří zřejmě ke značně komplikovan-

ným. O tom svědčí i menší jednotnost v magnetickém chování jednotlivých litologických typů.

## LOKALITY S HORNINAMI SPODNO-KARBONSKÉHO STÁŘÍ

Na základě výzkumu spodnokarbonických hornin Drahanské vrchoviny můžeme konstatovat, že pouze některé lokality jsou vhodné k paleomagnetickým studiím. Jako zcela nevhodné se ukázaly lokality s horninami myslejovického souvrství – Opatovice, Luleč, Koberice a Náměšť na Hané. Toto souvrství bylo vzorkováno také na lokalitě Olkany. Zde byla odvozena u 4 vzorků sekundární složka vektoru remanentní magnetizace variského původu spjatá s přemagnetováním zřejmě ve spodním permu.

Pouze na jedné lokalitě – Újezd u Boskovic (lísčenské souvrství) – byla při detailním studiu odvozena primární složka vektoru remanentní magnetizace, jejímž nositelem byl hematit a titanomagnetit s širokým spektrem blokujících teplot. Odvozená paleošíafka je  $-14,89^\circ$ . Jedná se o první odvozenou primární složku spodno-karbonického stáří na Drahanské vrchovině. Složka podobného směru byla odvozena také na lokalitě Černá Hora, ale pouze u jednoho vzorku ze čtyřech. Nositeli magnetizace (sekundární složka) na této lokalitě jsou pyrhotin a jemnozrnný magne-



Obr. 1. Hodnoty paleointenzitě vypočtené z virtuálních poloh pólů. Hodnoty odvozené v předkládané práci jsou označené čísly. Ostatní data v obrázku jsou převzata (KRS et al. 1994b). 1 – Slavoňov, 2 – Střnava, 3 – Chudčice, 4 – Skalička, 5 – Lesní lom, 6 – Veveří, 7 – Újezd u Boskovic.

tit (primární složka). Vápence z této lokality také patří do lišeňského souvrství. V dalších etapách by bylo žádoucí ověřit existenci primární složky vektoru remanentní magnetizace na dalších vzorcích z této lokality.

Paleomagnetickým studiem vzorků z lokalit Jesenec (jesenecké souvrství), Jedovnice, Křtiny, Mokrá (rozstářské souvrství) a Doubravice, Šošůvka (protivanovské souvrství) byla odvozena sekundární složka variského původu, která dokazuje přemagnetování těchto hornin v průběhu středního a svrchního karbonu s přesahem do spodní-

ho permu. Přehled výsledků získaných paleomagnetickým výzkumem vybraných spodno-karbonských hornin je v tabulce 2.

Modifikovaná Thellierova zkouška aplikovaná na vápencích z lokality Jesenec, prokázala termoremanentní původ odvozené sekundární složky s teplotou remagnetujícího procesu kolem 300 °C. Intenzita paleopole dosahovala v době vzniku složky poloviny hodnoty intenzity dnešního magnetického pole.

## ZÁVĚRY

Paleomagnetický výzkum devonských a spodno-karbonických hornin Drahanské vrchoviny přinesl řadu zajímavých výsledků, včetně nových poznatků. Je třeba podotknout, že výsledky získané v rámci tohoto výzkumu nejsou ještě zcela definitivní v důsledku malého počtu vzorků na některých studovaných lokalitách. Podrobný výzkum na těchto lokalitách probíhá i v současnosti. Dosažené výsledky jsou velice dobře srovnatelné s daty doposud odvozenými na horninách Českého masivu stejného stáří (KRS, PRUNER, 1995) a jsou nezbytným krokem a odrazovým můstkom k dalším studiím paleomagnetismu hornin Drahanské vrchoviny, neboť na jejich základě lze některé lokality zcela vyloučit jako nevhodné k podobným studiím a naopak jiné, již s jistotou, podrobit detailnímu výzkumu.

## Literatura

- BUTLER, R. F. (1992): Paleomagnetism: Magnetic Domains to Geologic Terranes. – Blackwell Scient. Publ. Boston.
- KRS, M. – HLADIL, J. – KRŠOVÁ, M. – PRUNER, P. (1994a): Paleogeografické a paleogeografické výzkumy ve vazbě na vrt KTB-1, etapa 1994. – Interní zpráva GÚ AVČR, Praha.
- KRS, M. – PRUNER, P. – KRŠOVÁ, M. (1994b): Paleomagnetismus a paleogeografie variských a prevariských formací Českého masivu: stručný přehled. – Shrmující zpráva GÚ AVČR, Praha.
- KRS, M. – PRUNER, P. (1995): Palaeomagnetism and Palaeogeography of the Variscan Formations of the Bohemian Massif, comparison with other Regions in Europe. – Geological Institute, Academy of Science of the Czech Republic, Prague.
- OREL, P. (1995): Stavba evropských variscid ve vztahu k problematice rozpadu lidicích litosférických desek a paleotektonickým rotacím s ohledem na východní okraj Českého masivu. – Geol. Výzk. Morav. Slez. v Roce 1995, 109–111. Brno.
- OREL, P. (1996): Ideový obraz devonsko-karbonské rotace v Českém masivu. – Geol. Výzk. Morav. Slez. v Roce 1996, 73–75. Brno.
- OTAVA, J. – SULOVSKÝ, P. (1996): Materiálové srovnání michnického souvrství, mirovského vývoje paleozoika a moravskoslezského kulmu. – Geol. Výzk. Morav. Slez. v Roce 1996, 76–78. Brno.