

Sbor. geol. věd	Geologie 43	Str. 9—81	34 obr.	4 tab.	6 příl.	Praha 1988 ISSN 0581-9172
--------------------	----------------	--------------	------------	-----------	------------	------------------------------

Tektonika sz. okraje středočeského plutonu a variská transprese v bloku bohémika

Tectonics of the NW border of the Central Bohemian Pluton and the Variscan transpression of the Bohemicum block structure

Petr Rajlich ¹

Předloženo 21. března 1985

Rajlich P. (1988): Tektonika sz. okraje středočeského plutonu a variská transprese v bloku bohémika. — Sbor. geol. Věd, Geol., 43, 9—81. Praha.

V ý t a h: Práce analyzuje pomocí strukturně geologických metod variské a kadomské deformace v oblasti sz. okraje středočeského plutonu. Jsou popsány technickými pracemi ověřené sv.—jz. vrásky, kadomské drobné v.—z. vrásky, hlavní zlomy, tektonika horninových žil, puklin, „jřlovské“ kliváže a rudních žil. Je dokládána směrová diskordance a naložení variských sv.—jz. struktur na starší v.—z. kadomské. Získané poznatky jsou využity pro dynamické řešení variské deformace svrchního proterozoika a paleozoika v celém bloku bohémika. Dynamika variské orogeneze byla vysvětlena pomocí transpresního modelu v zóně omezené horizontálními stříhy. Postupné časové omezování rozsahu variských deformací směrem ke středočeskému švu dokumentuje vícefázový vývoj tohoto horizontálního posunu a blokového — mikrodeskového rozhraní.

¹ Ústav geologie a geotechniky ČSAV, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

Úvod

Severozápadní okraj středočeského plutonu je obrazem deformací vnitřní části Českého masívu v intervalu od svrchního proterozoika do svrchního paleozoika. Tektonická stavba vzniklá během dlouhého časového vývoje je výsledkem rozdílných napětí a typů deformací jednotlivých období. Problematikou tektoniky se ve svých pracích zabývala (jak ukazuje seznam literatury) velká řada autorů. Nejzávažnější poznatky z tohoto hlediska přinesly práce Grimma (1855), Pošepného (1895), Kettnera (1911—1927), Malýševa (1963), Adámka (1968), Petroše (1973), Havlíčka (1963, 1981) aj. Soustředěná pozornost na tektonické problémy byla vyvolána hlavně praktickými důvody, tj. těžbou polymetalických a uranových ložisek.

Vzájemné časové vztahy hornin doložené geologickými pozorováními umožňují postupnou rekonstrukci deformací a směrových charakteristik

regionálního pole napětí. Tímto způsobem byl analyzován vývoj mikrodeskového rozhraní a dnešní blokové stavby, jak vyplývá z porovnání geologického a geofyzikálního obrazu území (Škvor 1977, Štovíčková 1980, Štovíčková - Pokorný 1980, Kumpéra - Suk 1980, Poucha 1980, Zeman 1981). K rozboru stavby bylo použito metod strukturní geologie. Výsledky zjištěné detailním pozorováním na sz. okraji středočeského plutonu byly dále využity pro interpretaci variské dynamiky celého bloku bohemika. Získané poznatky kladou některé omezení na výklad a porovnání variské a kadomské orogeneze v oblasti bohemika. Naložení variských struktur na kadomské s úhlovou diskordancí 45° nepodporuje názor o perzistenci struktur. Kromě významu z hlediska vysvětlení dynamiky středočeského švu a bloku bohemika, jsou pozorování významná pro paleogeografické rekonstrukce a odhad původního tvaru sedimentárních pánví.

Geologická charakteristika oblasti

Severozápadní okraj středočeského plutonu představuje pásmo předpaleozoických formací, tj. svrchního proterozoika Barrandienu, spodního až svrchního paleozoika, tj. kambria až devonu, svrchnopaleozoických intruzív a rudních žil. Jejich vývoj zasahuje až do permu (Hanuš - Krs 1963). Stavba oblasti je výrazně pásemná, daná střídáním variských synklinál a antiklinál a zlomů sv.—jz. směru a jejich zděděním, viditelném na rozložení intruzív ve středočeském plutonu. Strukturní vývoj vykazuje řadu postupně nakládáných deformací, a to zvláště ve variské etapě (Kodym 1921, Kettner - Kodym 1922).

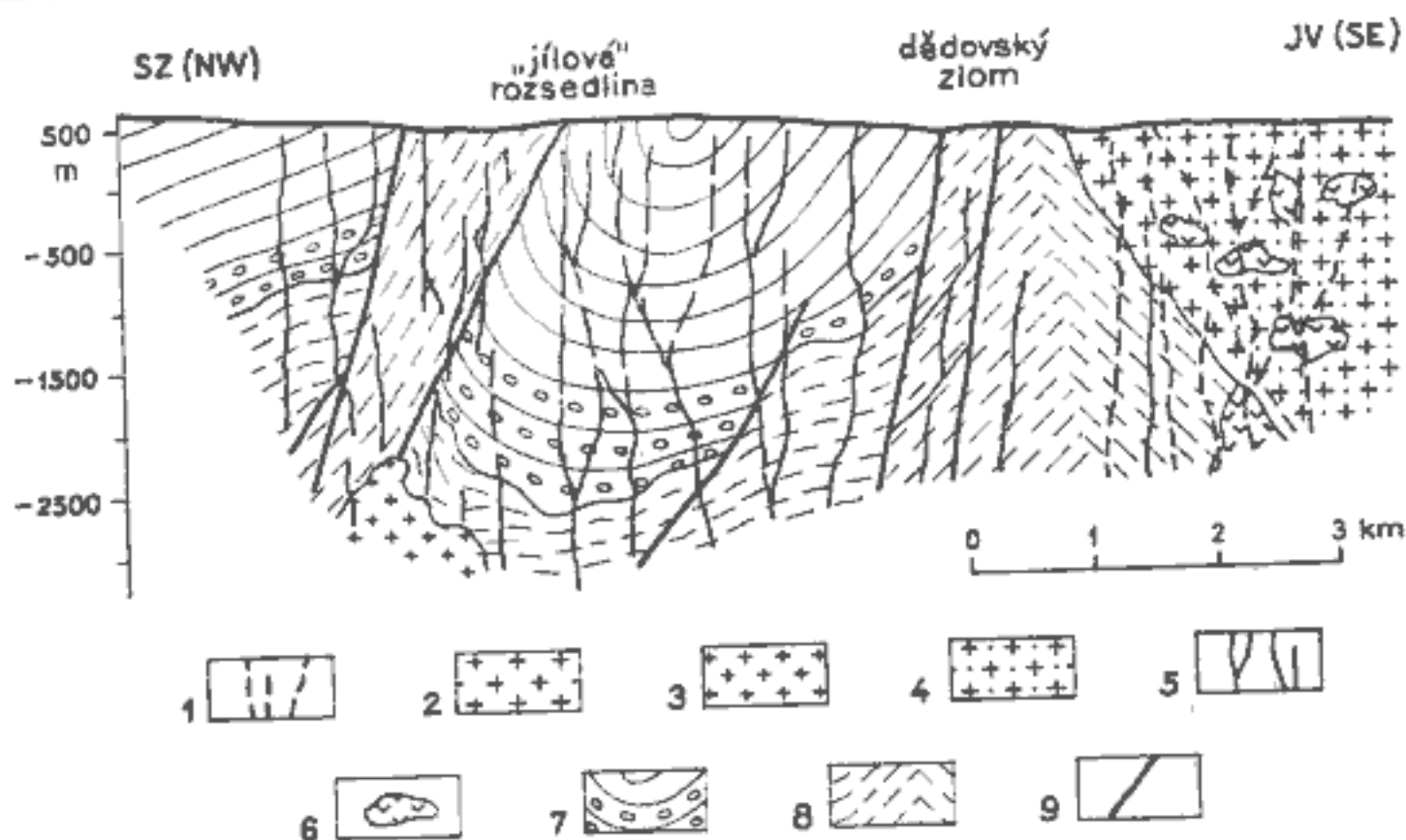
Svrchní proterozoikum

Svrchní proterozoikum se nachází v jz. části území v jádrech antiklinál, kde vystupuje z podloží paleozoických sérií; v sv. části není paleozoikem zakryto. Z uvedeného důvodu vytváří na S mezi Dobříší a Davlí souvislou plochu, dále na JZ se vyskytuje ve dvou tektonicky (zlomově) vytvořených pruzích sv.—jz. směru, nazývaných 1. a 2. pásmo břidličné (Grimm 1855; Velikoborec - Zikmund 1961) (příl. 1, obr. 1). Pásma jsou navzájem oddělena spodnokambrickou příbramskou synklinálou. Stratigrafie svrchního proterozoika (Cháb - Mašek - Pelc in Píša et al. 1976, Mašek - Zoubek 1980) je uvedena v tabulce 1. Sumární mocnost nadloží blovicko-tepelské série dosahuje na Příbramsku přibližně 3 km.

Tabulka 1

Stratigrafické členění svrchního proterozoika na sz. okraji středočeského plutonu [podle M. Píši et al. 1976, upraveno]

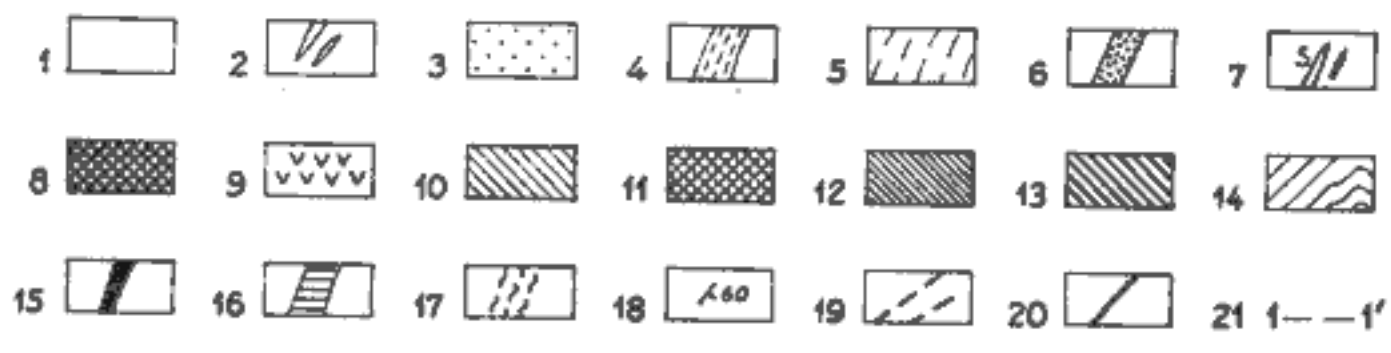
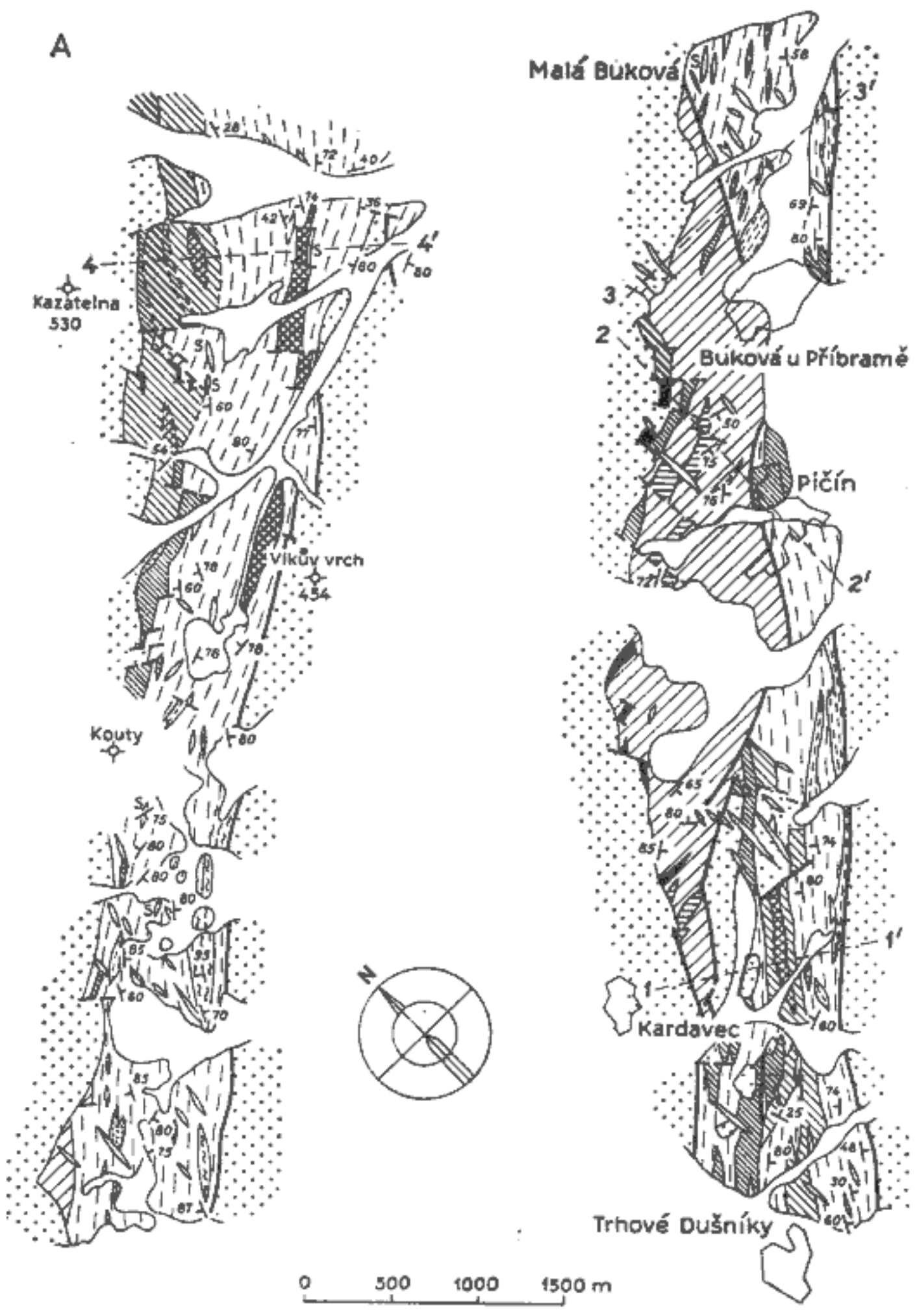
souvrství	mocnost (m)	náplň
dobříšská skupina	200	5. pískovcové souvrství
	250	4. jílovcovo-prachovcové souvrství
	400—450	3. prachovcovo-pískovcové souvrství se slepenci
	350—400	2. slepencovo-pískovcové souvrství
	450—500	1. prachovcovo-jílovcové souvrství
davelská skupina	500—1000	křemenné keratofyry a jejich tufy; černošedé prokřeměné prachovcové břidlice ve svrchní části (lečické vrstvy)
blovicko-tepelská skupina	?	silicity, čediče (splíty), skluzové sedimenty se závalky

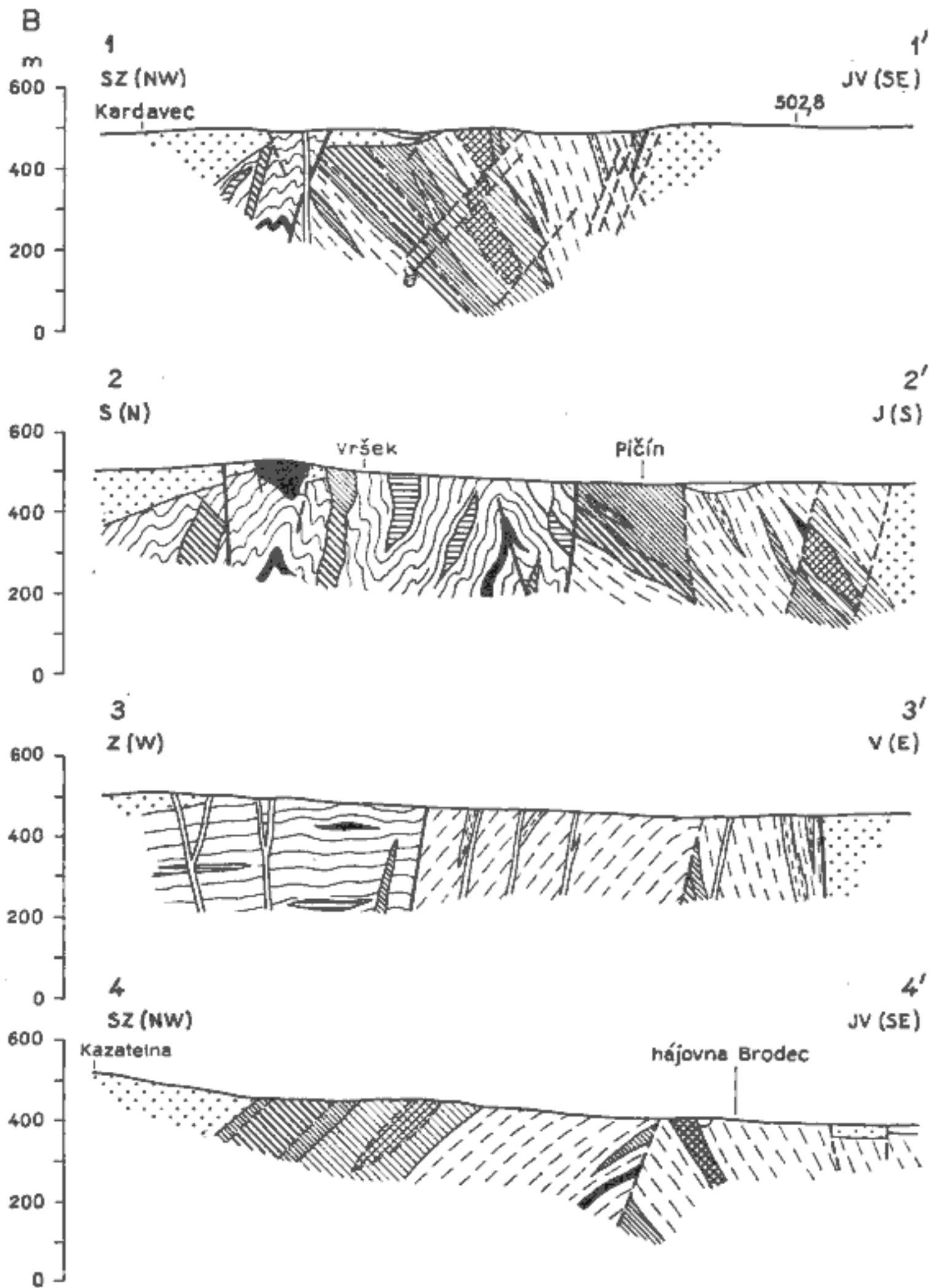


1. Ideový schematický strukturální profil Příbramska

1 — minety; 2 — křemenné diority; 3 — hrubozrnná až středně zrnitá biotitická žula (okrajový typ); 4 — amfiboliticko-biotitický granodiorit (blatenský typ); 5 — diabasové žíly; 6 — ultrabazické horniny; 7 — sedimenty spodního kambria; 8 — horniny svrchního proterozoika; 9 — hlavní zlomy oblastí

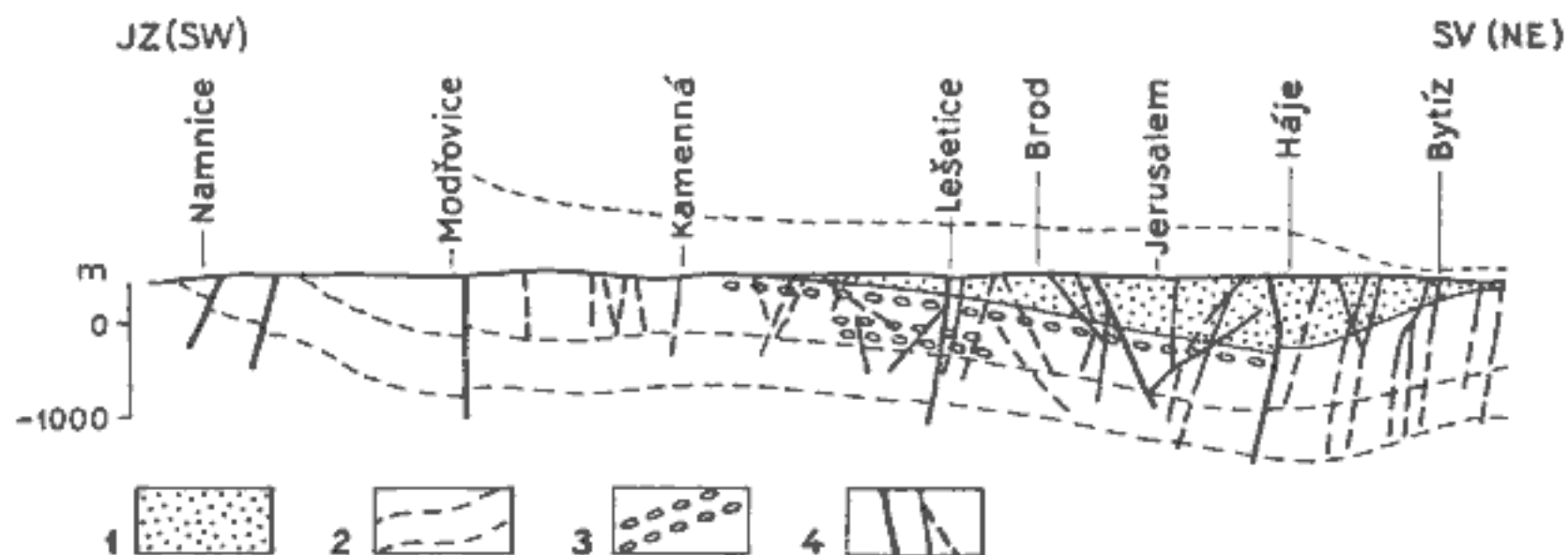
Nejspodnější část kralupsko-zbraslavské skupiny (Mašek - Zoubek 1980) (blovicko-tepelské série Píša et al. 1976) se nachází ve 2. pásmu břidličném sv. od Příbrami (Rajlich 1970, 1971) (obr. 2A, 2B). Vystupuje zde v podobě úzkého klínu fylitizovaných hornin (Kotek 1963). Ty obsahují čočky bulžňnků a polohy metaspilitů. Horniny jsou detailně provrásněny do v.—z. vrásek typu „kink bands“ (obr. 9).





2A. Geologická mapa sv. části 2. pásma břidličného (P. Rajlich 1971, upraveno)
 1 — kvartérní sedimenty; 2 — diabasové žíly; 3 — kambrické sedimenty; 4 — břidlice; 5 — střídání břidlic, drob a prachovců; 6 — hrubozrnné droby; 7 — spility; 8 — silicity a silicifikované břidlice (lečické vrstvy); 9 — keratofyrové tufy; 10 — jemnozrnná facie keratofyrů; 11 — středně zrnitá facie keratofyrů; 12 — jemnozrnné spility; 13 — středně zrnité spility; 14 — zvrásněné sedimenty proterozoika; 15 — bulžníky; 16 — intruzivní tělesa spilitů; 17 — drcená pásma; 18 — směr a sklon foliací; 19 — zlomy předpokládané; 20 — zlomy ověřené; 21 — linie profilů

2B. Geologické řezy k mapě (obr. 2A)



3. Podélný schematický řez 1. pásmem břidličným (podle P. I. Tarabaňka *in* R. Petroš 1969, upraveno)
 1 — kambrické sedimenty; 2 — hlavní litostratigrafické jednotky podle tabulky 1;
 3 — svrchnoproterozoické slepence; 4 — zlomy (silně), rudní žíly (čárkovaně)

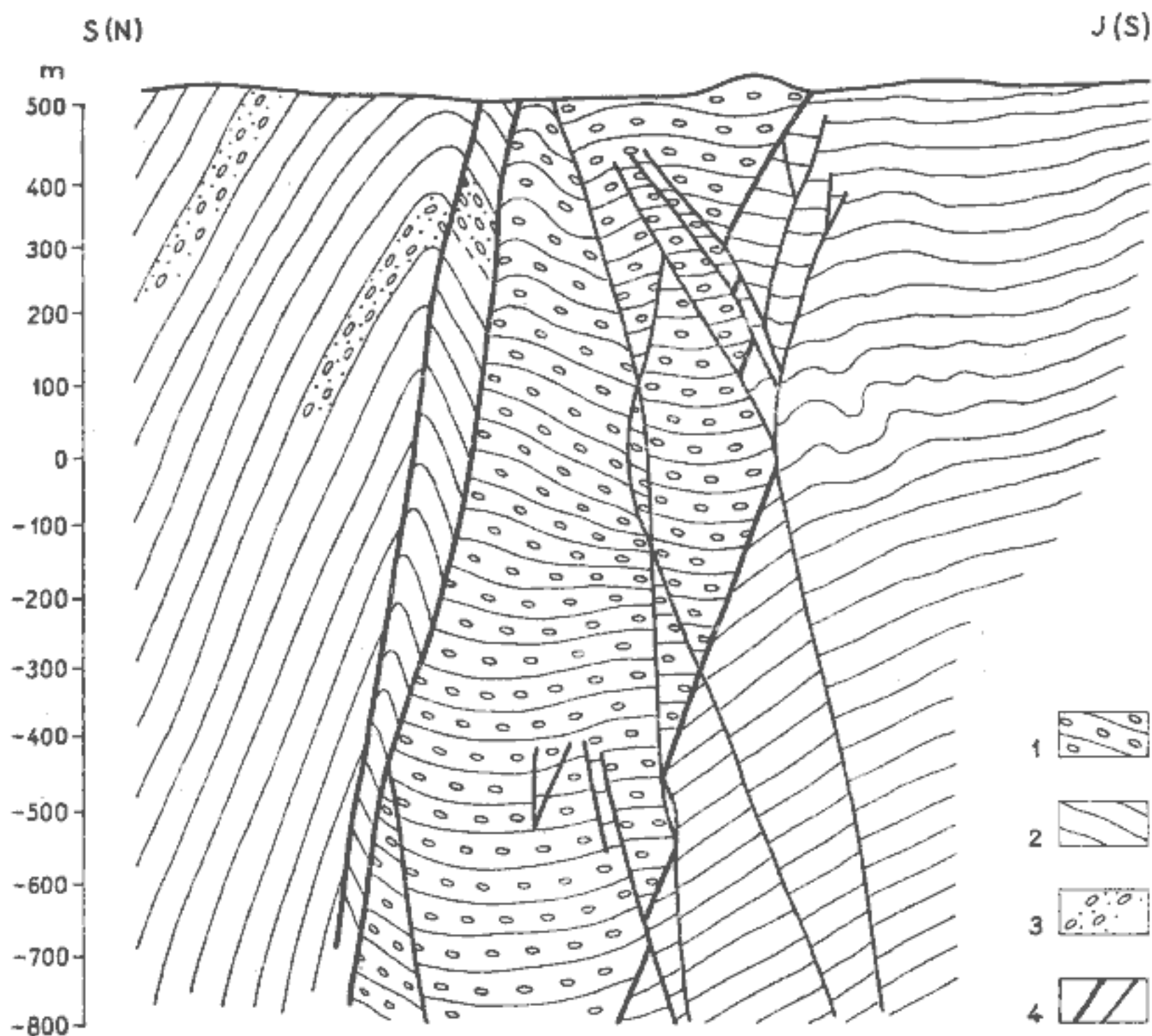
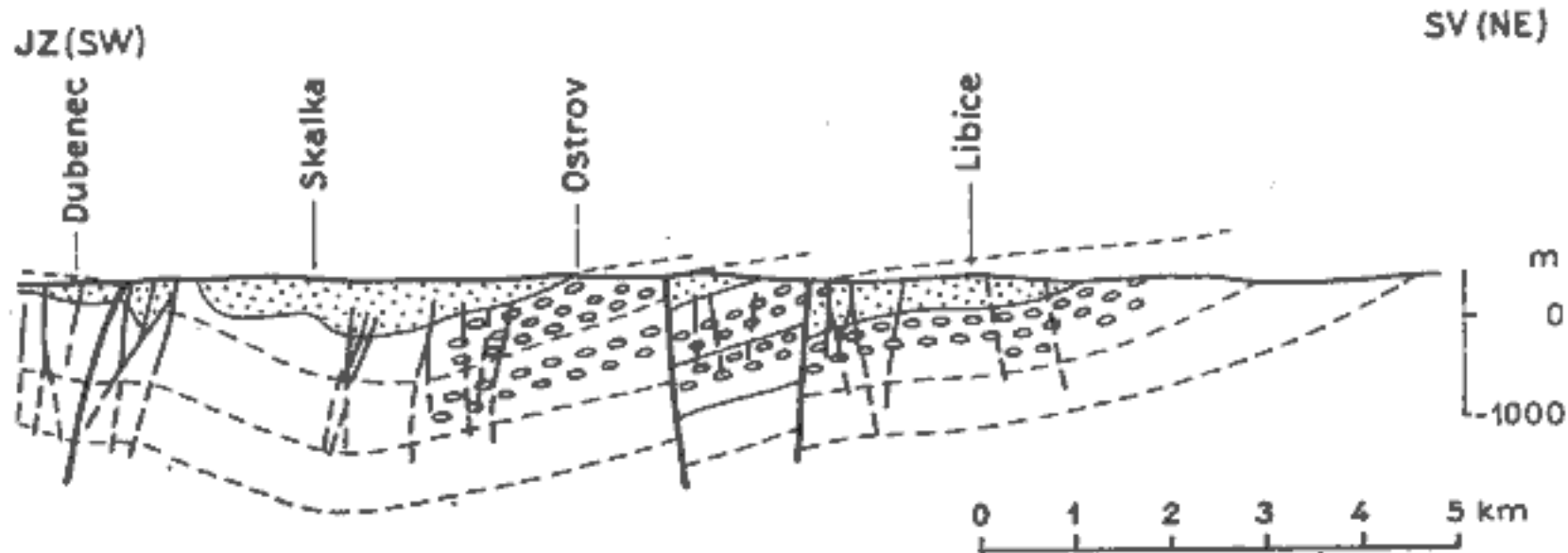
Sedimenty jsou stavebně, mineralogicky a geochemicky nevyzrálé, převládají turbidity, hojně jsou vulkanické úlomky. V chemickém složení převládá Na nad K (Vlašimský 1979).

Na kru fylitických hornin nasedá a zbývající část 2. pásma břidličného vyplňuje davelská série se spility a keratofyry (Slavík 1915, Drozen 1966, Fiala 1965, 1966a, 1968, 1970) (obr. 2A, 2B), které mají v okolí Kardavce, tj. v nejhlubší části erozivního řezu, charakter albitických žul (Mašek 1984). Souvrství ukončují (podle Röhlich 1961, 1963, 1966) lečické břidlice. Podle autora představují závěr vulkanického cyklu sedimentace, příp. jeho projevy jako souvislých lávových příkrovů. Lečické břidlice mají dosti nestálé rozšíření (Píša *et al.* 1976).

Nejmladší souvrství zastoupené prachovci, jílovcí a pískovci, často s rytmickým střídáním, je nazýváno jako dobříšská série. Pro svrchní partie této série jsou charakteristické skluzové textury a slepence (obr. 3), obsahující ojedinělé valouny granitoidů (Fiala 1984).

Spodní kambrium

Spodní kambrium je zakleslé do význačné stlačené tzv. příbramské synklinály ca 2,5 km široké a ca 30 km dlouhé (příl. 1). Další kambrické horniny jsou zachovány v tektonické kře v plášti středočeského platonu, v tzv. dubenecko-druhlickém pásmu (Štěpánek 1975). Spodnokambrické slepence jsou zde zapadlé v příkopech na v.—z. zlomech až na hloubku přesahující 1300 m (obr. 4). Ze SZ nasedá na proterozoikum 2. pásma břidličného brdské kambrium, přičemž v současném erozivním řezu se stýkají se svrchním proterozoikem až hlubošské sle-



4. Řez dubenecko-druhlickým kambriem v okolí dubenecko-druhlického zlomu [podle R. Petroše 1970, upraveno]

1 — kambrium (žitcké slence); 2 — proterozoikum 1. pásma břidličného s vyznačeným průběhem vrstev; 3 — dobříšské slence; 4 — hlavní a méně významné zlomy

pence. Žitecké slepence, tvořící jejich stratigrafické podloží v příbramské synklinále, zde nevycházejí na povrch z důvodu výzdvihu proterozoika 2. pásma břidličného vzhledem ke kambriu. Při sedimentaci spodního kambria se patrně částečně uplatnila synsedimentární tektonika, a to zvláště v období sedimentace žiteckých slepenců, které K u k a l (1968) považuje za sedimenty bahnotoků v nevyrovnaném reliéfu intermontánních depresí. Původ hojných žulových valounů kladou K e t t n e r (1946) a K u k a l (1966) do oblastí na JV od Příbramska, tj. do oblastí střeodočeského plutonu.

V období sedimentace sádeckých vrstev byl už pravděpodobně zarovnan původní členitý povrch a změnil se charakter sedimentů z psefitického na pískovcový, odpovídající aluviálním plošinám. Rovněž došlo ke změnám vektorů proudění ze SZ na S—J nebo V—Z (K u k a l 1966). Stratigrafie kambrických sedimentů je uvedena v tabulce 2. Mocnost spodnokambrických sedimentů na Příbramsku může dosahovat až 3 km. Sedimenty jsou pravděpodobně molasou kadomského — svrchnoproterozoického orogenu.

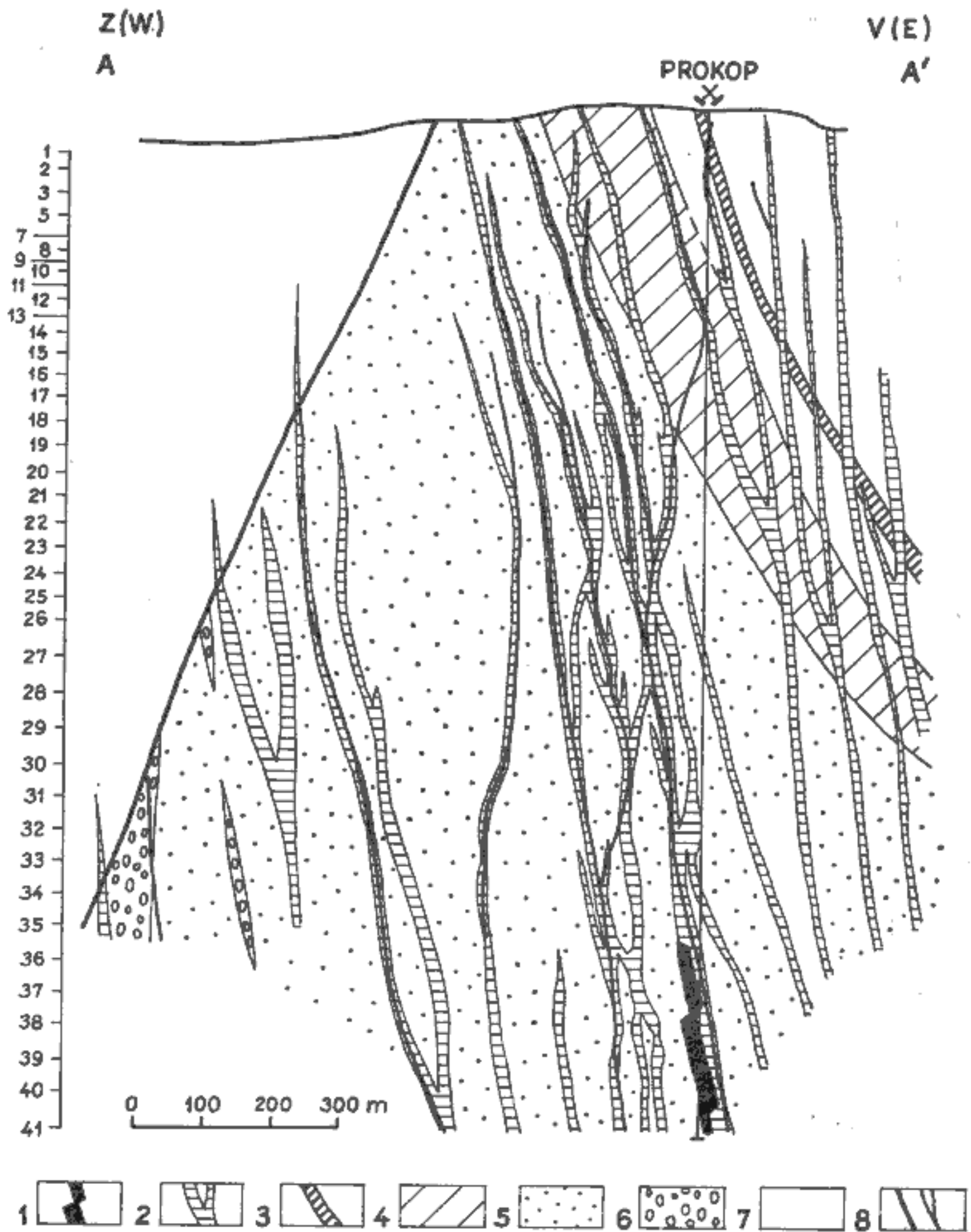
Tabulka 2

Stratigrafie kambrických sedimentů na Příbramsku (podle V. Havlíčka a M. Šnajdra 1956, Havlíčka 1968a,b, 1971, M. Piší et al. 1976, upraveno)

souvrství	mocnost (m)	náplň
kloučecko-čenkovské	≈ 300	droby, arkózy, konglomerát kloučecký
holšínsko-hořické	300—1100	arkózy, slepence, stopy vulkanismu
sádecké	až 1,5 km	droby, arkózy, pískovce
žitecko-hlubošské	několik set metrů až 1,5 km	nevytříděné slepence

Problém struktur proterozoika před sedimentací kambria

Podélný řez proterozoikem 1. pásma břidličného podle K a b l u k o v a et al. (1967) (obr. 3) ukazuje, že mladší formace zde postupně nasedají směrem k SV. Nejmladší souvrství se vyskytují při sv. uzávěru příbramské synklinály v okolí Dobříše. Podobná situace postupného nasedání mladších souvrství směrem k SV se vyskytuje i ve 2. pásmu břidličném, od Pičína směrem k Dobříši (obr. 2A). Z porovnání obou pásem vyplývá hlubší eroze II. pásma břidličného. Ve 2. pásmu břidličném nasedají na albitické žuly u Kardavce slepence obdobné žiteckým, bohaté žulovými



5. Geologický profil ložiska Březové Hory (M. Šnajdr in M. Piša et al. 1976, upraveno)
1 — mineta; 2 — diabasy; 3 — pasecké břidlice; 4 — holšínské slépence; 5 — sádecké vrstvy; 6 — slépence v sádeckých vrstvách; 7 — svrchní proterozoikum; 8 — rudní žíly

valouny (K r a t o c h v í l 1959b, K o t e k 1963, R a j l i c h 1971). Diabasy pronikají slepenci a dokládají transgresi kambria na deformované a v různém stupni erodované proterozoikum. Hlubší eroze 2. pásma břidličného, na rozdíl od 1. pásma břidličného, bývá vykládána (V l a š í m s k ý et al. v tisku) jako projev sv.—jz. zlomů fungujících již v období sedimentace kambria (H a v l í č e k 1981). Příbramská synklinála měla vzniknout jako synsedimentární příkop. Výška vertikálního skoku na příbramské „jílové rozsedlině“ byla stanovena minimálně na 2,5 km (obr. 1), viz dále. Vzhledem k amplitudě vertikálního skoku na rozsedlině, s přihlédnutím k deformaci celého bloku bohemika transpresí (viz dále), je nanejvýš pravděpodobné, že po poruše došlo k velkému pravostrannému horizontálnímu posunu. Při předpokladu uvedeného horizontálního posunu a vertikálního výzdvihu 2. pásma břidličného nejméně o 2,5 km, a s tím spojené eroze, vychází nejpravděpodobnější rekonstrukce svrchnoproterozoických antiklinál a synklinál ve směru V—Z. Výcho—do—z. omezení zaklesnutých bloků kambria v dubenecko-druhlickém pásmu (příl. 1) a v.—z. omezení tzv. narysovské série K e t t n e r a (1925) by ukazovalo na to, že směr v.—z. struktur se uplatňoval v sedimentaci kambria přednostně. K e t t n e r (1946, str. 47) uvádí směr SZ—JV.

Synsedimentární pohyb po „jílové“ poruše během sedimentace celého spodního kambria (H a v l í č e k 1981) se nejeví pravděpodobný, protože podobné případy synsedimentárního pohybu po zlomech bývají doprovázeny vznikem přízlomové intraformační slepencové facie (např. bulánská brekcie K o u t k a 1932) podél kouřimského zlomu blanické brázdy, rokytenské slepence při v. okraji boskovické brázdy (J a r o š 1961) aj. Tyto „přízlomové“ facie se vyskytují v celém rozsahu výplně příkopů. Podobná přízlomová facie na „jílové rozsedlině“ nebyla až do hloubky 1,5 km pozorována.

Ordovik, silur a devon

Nejmladší horniny, tj. ordovik, silur a devon, se na Příbramsku vyskytují v tzv. rožmitálské zóně vzniklé na sz.—jv. jáchymovském zlomu (R ö h l i c h - Š t o v í č k o v á 1968), v příčném příkopu. Podle P í š í et al. (1976) a H a v l í č k a (1972, 1977) se zde vyskytují horniny uvedené v tabulce 3. Zvláště zajímavé jsou bezděkovské slepence popsané F e d i u k e m (1959). Obsahují kambrické a svrchnoproterozoické horniny, ordovické břidlice, granity a ortoruly a kontaktně metamorfované kambrické horniny. Stáří slepence není určeno. H a v l í č e k (1977)

předpokládá středně devonské, mladší stáří není ale vyloučeno. Celkově devon v rožmitálské kře je mocnější nežli devon pražské synklinály.

Tabulka 3

Stratigrafie ordoviku až devonu v rožmitálské kře (podle V. Havlíčka 1977, upraveno)

souvrství	stáří	mocnost	náplň
věšínské	lochkov—eifel	400 m	břidlice, droby, bezděkovský slepenec
starorožmitálské	llandover—přídol	50 m	graptolitické břidlice
kosovské	kosov	50—150 m	křemité pískovce, písčité břidlice
voltušské	arenig—královodvor	300—400 m	břidlice
podloží	kambrium	x km?	

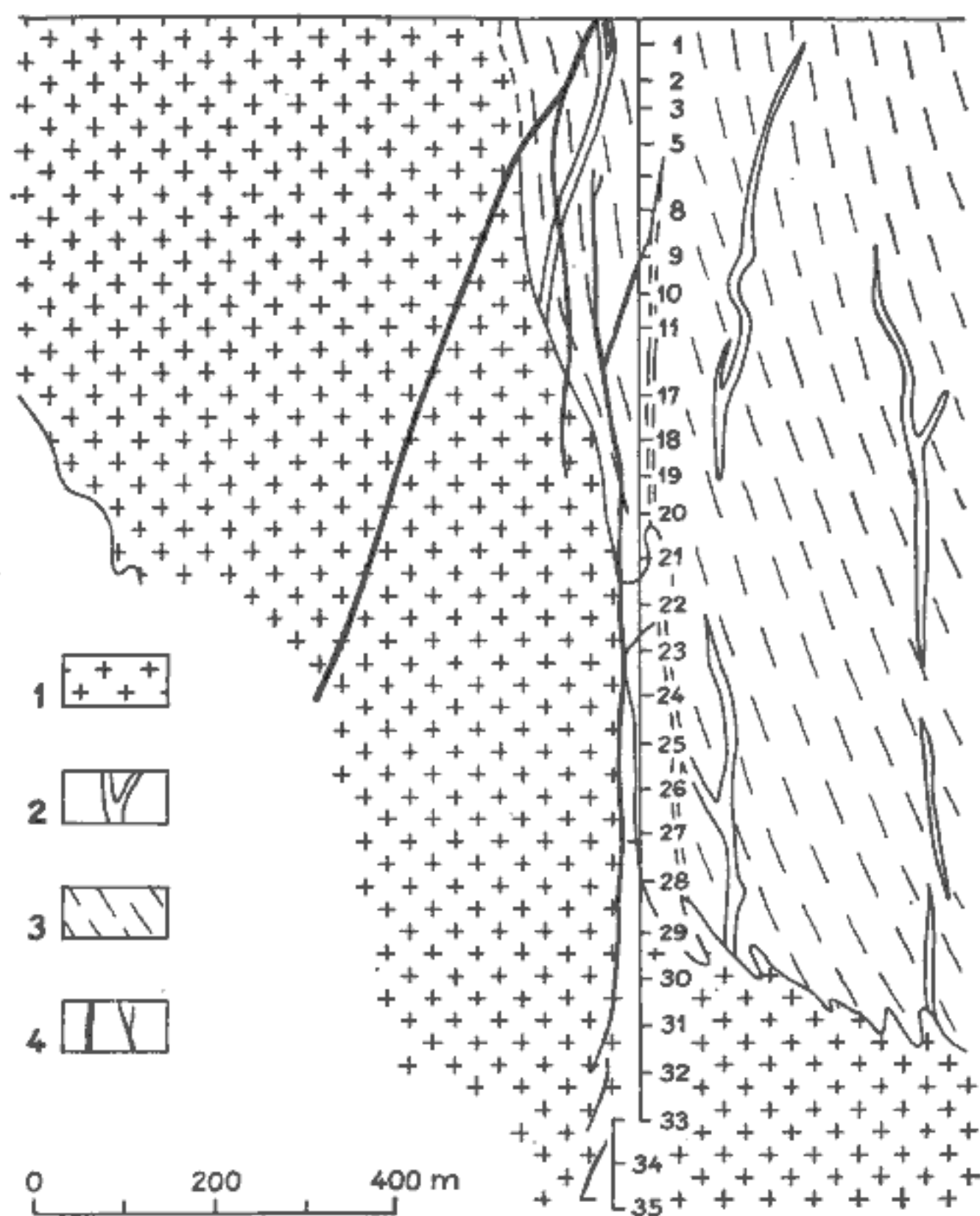
Variská intruzíva

Nejmladší paleozoický geologický vývoj je intimně spjatý s intruzí středočeského plutonu. Jedná se o vícefázovou násilnou intruzi, vykonávající silný dynamický vliv na plášť (Rajlich - Schulmann - Synek v tisku). Hlavními zastoupenými horninovými typy jsou: (1) bazické horniny sázavského typu, tvořící xenolity v blatenském granodioritu (2) (331 ± 4 Ma, van Breemen et al. 1982). Na vlastním styku středočeského plutonu s pláštěm intrudoval hrubozrnný granodiorit okrajového typu (3) (příl. 1). Intruzi hlavní etapy středočeského plutonu předcházelo proniknutí pláště pňovitými tělesy dioritů (Malík - Vlašímský 1970, Vlašímský 1973), tj. bohutínského křemenného dioritu (Urban 1937) a tělesa na Lešeticích a u Obořiště (příl. 1). Tato tělesa pronikají hlavní zlomy oblasti a sama již nejsou ve větším rozsahu odsazována (obr. 6 a obr. 8). Udávají proto spolu s diabasy svrchní časový limit variské vrásové deformace ve studované oblasti.

Uvnitř středočeského plutonu vyčleňují Vlašímský et al. (v tisku) tři zóny: a) sz. endokontaktní zónu s granodiority až křemennými diority sázavského typu, b) vnitřní zónu (okolí Tochovic, Milína a Jelenců) — převážně středně zrautých granodioritů až granitů milínského a přechodného typu (Vachtl 1935a,b, Patočka 1979) a melano-kratní křemenné diority a za c) zónu styku s jílovským pásmem, tj. gabra (Hanuš - Palivcová 1969) až melanokratní křemenné diority.

Z(W)

V(E)



6. Geologický profil bohutínského ložiska (P. Rajlich 1975, in M. Píša et al. 1976, upraveno)

1 — bohutínský křemenný diorit; 2 — diabasy; 3 — směr a sklon sedimentů kambria; 4 — zlomy a rudní žíly

Šířka kontaktních dvorů kolem paleozoických plutonitů dosahuje 1 km i více (přl. 1). Existenci původní sv.—jz. lineární stavby hornin v oblasti středočeského plutonu v jeho sz. části před intruzí dokládá jílovské pásmo zbrídlíčnatělé „jílovskou“ kliváží (např. Beneš - Hanuš - Knotek 1980 a obr. 11 a 16).

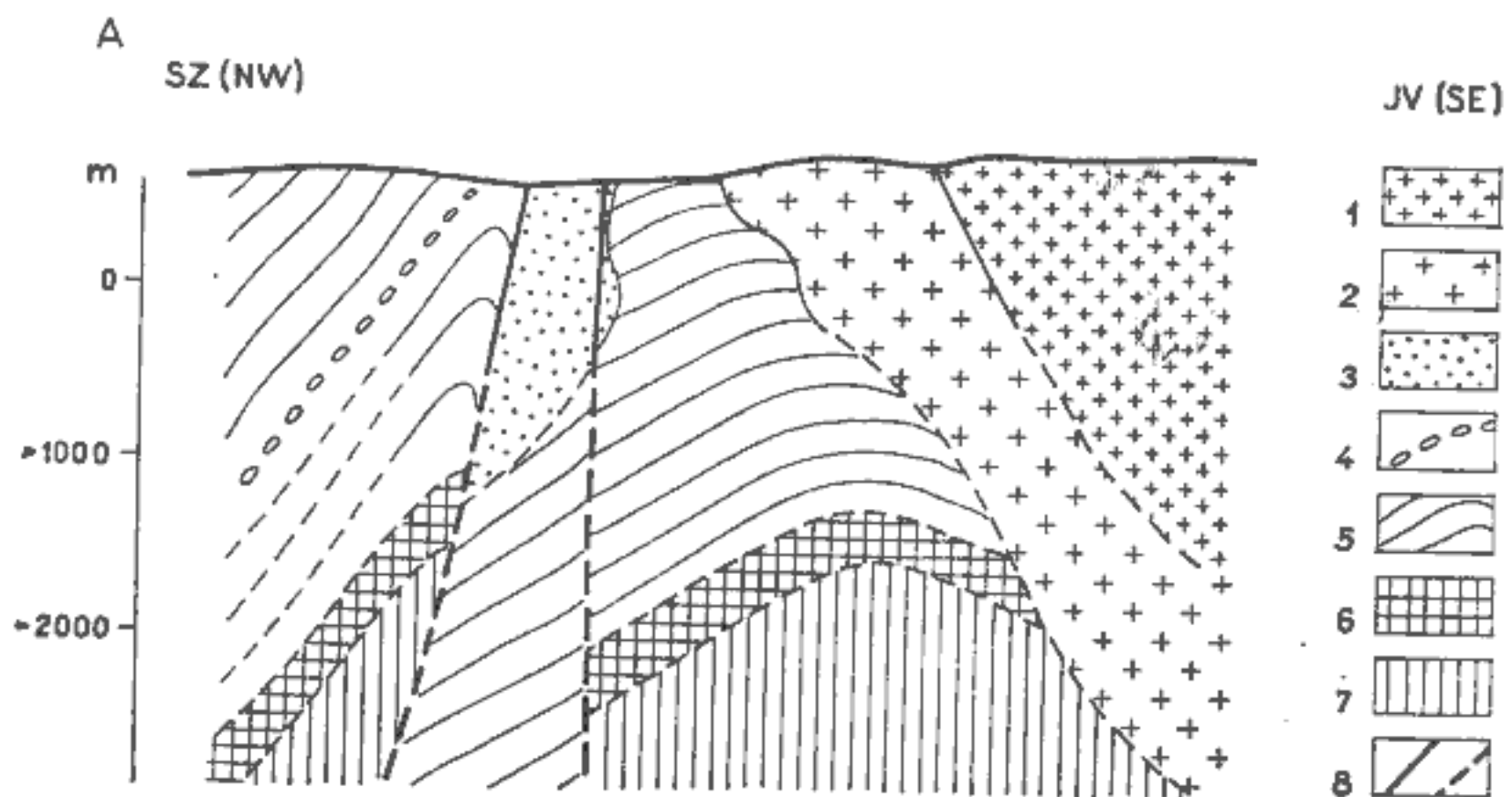
Intruzím granitoidů předcházela intenzivní průnik směrově homogenního roje diabasových žil (viz dále) s.—j. směru, které protínají vrásovou

stavbu a hlavní zlomy oblastí a na zlomech dále od plutonu nejsou již ve větší míře odsazovány (ne více než 20 m po jílové poruše, obr. 5 a příl. 2).

Mladší než středočeský pluton jsou horninové žíly, především žulových porfyrů a minet (Žežulková 1964, Vlašímský 1969, 1971, 1976 a 1982). Nejmladším projevem dozívající hercynské orogeneze jsou polymetalické a uranové rudní žíly příbramského rudního pole (Píša et al. 1976).

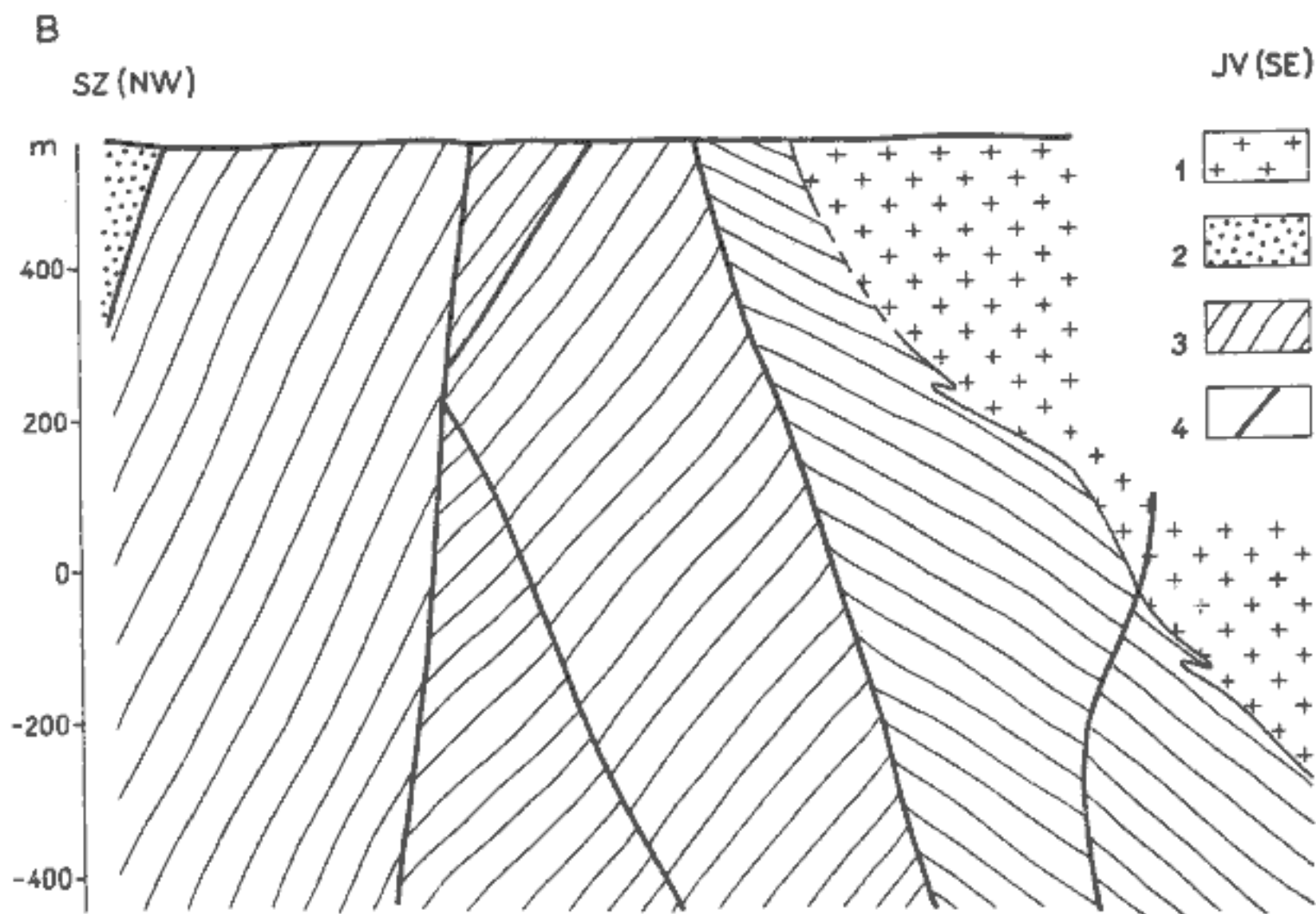
Význačné vrásové tektonické prvky oblasti

Struktura oblastí je určována kombinací vzpřímených až mírně šikmých „germanotypních“ vrás (Kodym 1946), které většinou spadají do tříd D2 až F2 podle Hudlestona (1973) (obr. 29). Typická jsou ve většině případů rovná křídla a menší zaoblená zámková část u antiklinál (srovnej např. Röhlich 1961, 1963). Příbramská synklinála se blíží více typu C2 (podle Hudlestona 1973) s více zaoblenou osní částí. Z nejvýznačnějších vrásových struktur jsou v oblasti zastoupeny: příbramská synklinála (obr. 1), příbramská antiklinála (obr. 7A a 7B) a monoklinála jv. okraje Brd (obr. 1).



7A. Profil příbramské antiklinály v oblasti Bytízu (příl. 1); podle R. Petroše (1969), upraveno

1 — středně zrnité granodiority (blatenský typ); 2 — hrubozrné granodiority (okrajový typ); 3 — kambrium dubenecko-druhlíckého pásma; 4 — proterozoické slepence; 5 — schematická vrstevnatost svrchního proterozoika; 6 — černé tuffické jílovce (lečické vrstvy); 7 — jílovce, prachovce a pískovce s efuzívy; 8 — zlomy ověřené a předpokládané

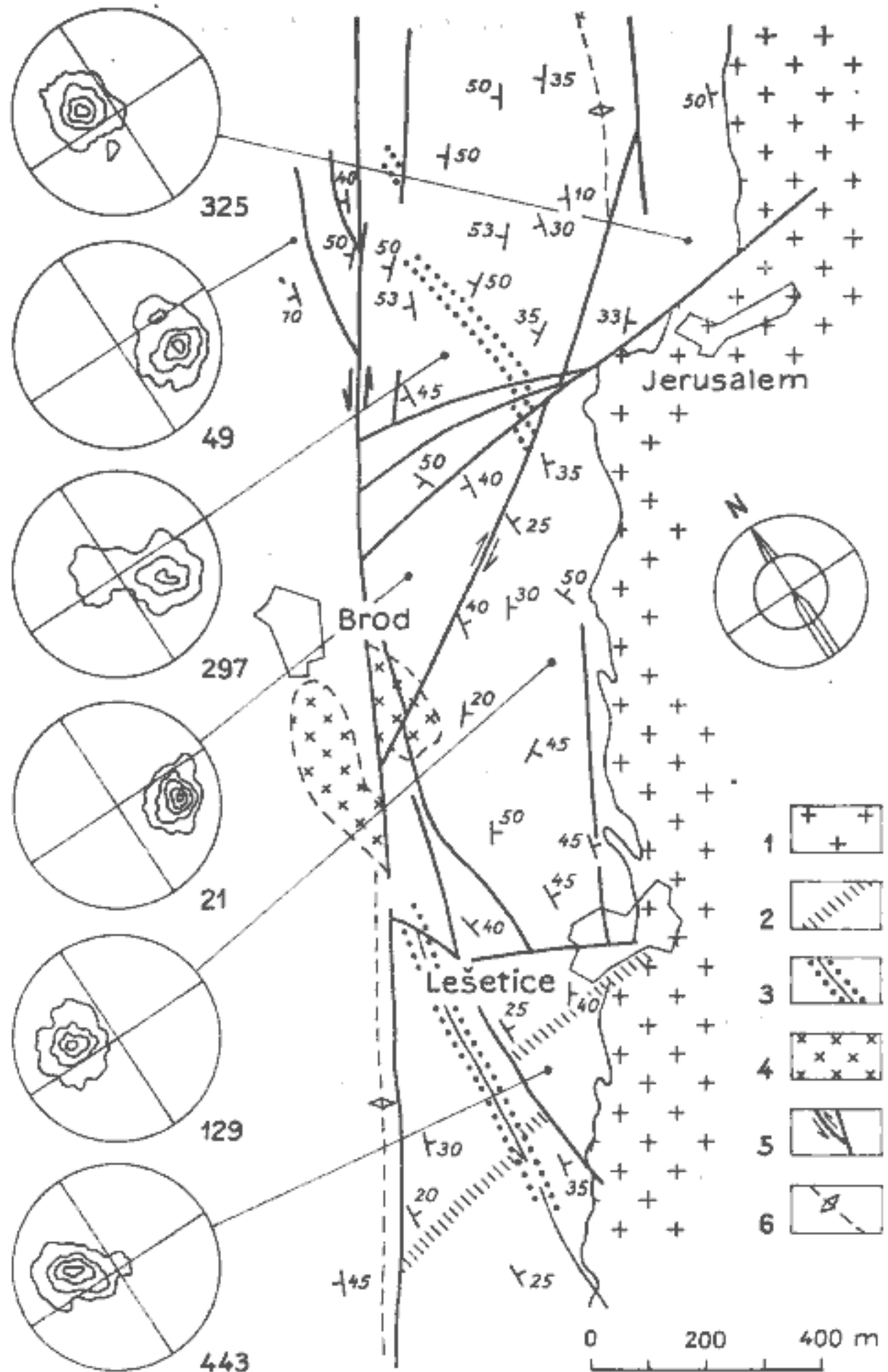


7B. Příbramská antiklína v blízkosti poruchy P-1 (příl. 1); podle R. Petroše (1970), upraveno
 1 — hrubozrnný granodiorit (okrajový typ); 2 — kambrium; 3 — směry a sklony vrstev ve svrchním proterozoiku; 4 — hlavní zlomy oblastí

Příbramská synklinála

Příbramská synklinála je tvořena pískovci a slepenci spodního kambria. Jako celek má směr SV—JZ (45°). Představuje asymetrickou, mírně překocenou vrásu (v okolí Příbrami). Vrásová rovina je pod úhlem $70\text{--}80^\circ$ ukloněna směrem k SZ. Severozápadní (místy překocené) křídlo vrásy je utato zlomem „jílové rozsedliny“ (obr. 5 a 6). Osa synklinály je na povrchu vzdálená 375 m od „jílové rozsedliny“, na 36. p. březohorských dolů 870 m jv., více či méně kompletní křídlo je poměrně pravidelně monoklinální, vrstvy upadají pod stálým úhlem $30\text{--}45^\circ$ k SZ (obr. 1 a obr. 25). Úklon vrásové osy kolísá kolem subhorizontální polohy, převažuje $10\text{--}20^\circ$ k JZ. Vrásová osa synklinály nemá v prostoru stálou polohu, a to zvláště vzhledem ke zlomu „jílové rozsedliny“. Na JZ od Příbrami je od ní vzdálená 1,5 km, na SV méně než 0,5 km a místy je s ní prakticky totožná (příl. 1). Maximální současná šířka synklinály

(silně modifikované pozdějšími zlomy) je 4 km u Obořiště, délka vrásky je 28 km. Ukončení je tektonické podél mladších šikmých a příčných zlo-



8. Vrásová a zlomová struktura v jz. části příbramské antiklinály (P. Rajlich - P. Vlašímský 1974, upraveno)
 1 — hrubozrnný granodiorit (okrajový typ); 2 — žulový porfyr;
 3 — diabasové žíly; 4 — bazický peň; 5 — zlomy a rudní žíly se směrem pohybu; 6 — osa příbramské antiklinály, izolonie u konturových diagramů 1, 2, 5, 10 %

mů. Severovýchodním směrem do proterozoika osa synklinály rovněž symetricky nenavazuje na zde interpretovanou synklinální osu (příl. 1).

Příbramská antiklinála

Sousedí bezprostředně na JV s příbramskou synklinálou (obr. 7A a 7B). Morfologicky odpovídá třídám E 2 a F 2 podle Hudlestona (1973). Je tvořena převážně proterozoikem. Její směr v jz. části je poměrně konstantní SV—JZ, od Dubence na V se stáčí do směru ca 50° (Petroš 1974). Její vyznačení v mapách (srovnej příl. 1) je vedeno hlavně podle důlních prací a neodpovídá drobně tektonickým měřením (srovnej obr. 24 a 25C a 25D) a směrům litologických pruhů (obr. 27A). V jihozápadní části území je vrásavá osa odsazena podél pravostranného posunu vsv.—zjz. směru, nazývaného porucha P-1 (obr. 8), a osní část je komplikována mladším dubenecko-druhlickým zlomem. Ramena vrásky jsou statisticky z hlediska směru a sklonu výrazně monoklinální (obr. 7A a 7B). Směrem na V (Obořiště) směrově sz. a jv. křídlo podle měření směrů a sklonů vrstevnatosti nesouhlasí. Úklon vrásavé osy je většinou subhorizontální s lokálními undulacemi (obr. 3). Jihovýchodní upadání vrásavé roviny částečně odpovídá úklonu kontaktu středočeského plutonu. Vzhledem k relativně značně plochému upadání kontaktu středočeského plutonu směrem k JV se šířka antiklinály směrem do hloubky podstatně rozšiřuje. Na úrovni 400 m pod mořem dosahuje 1,6 km.

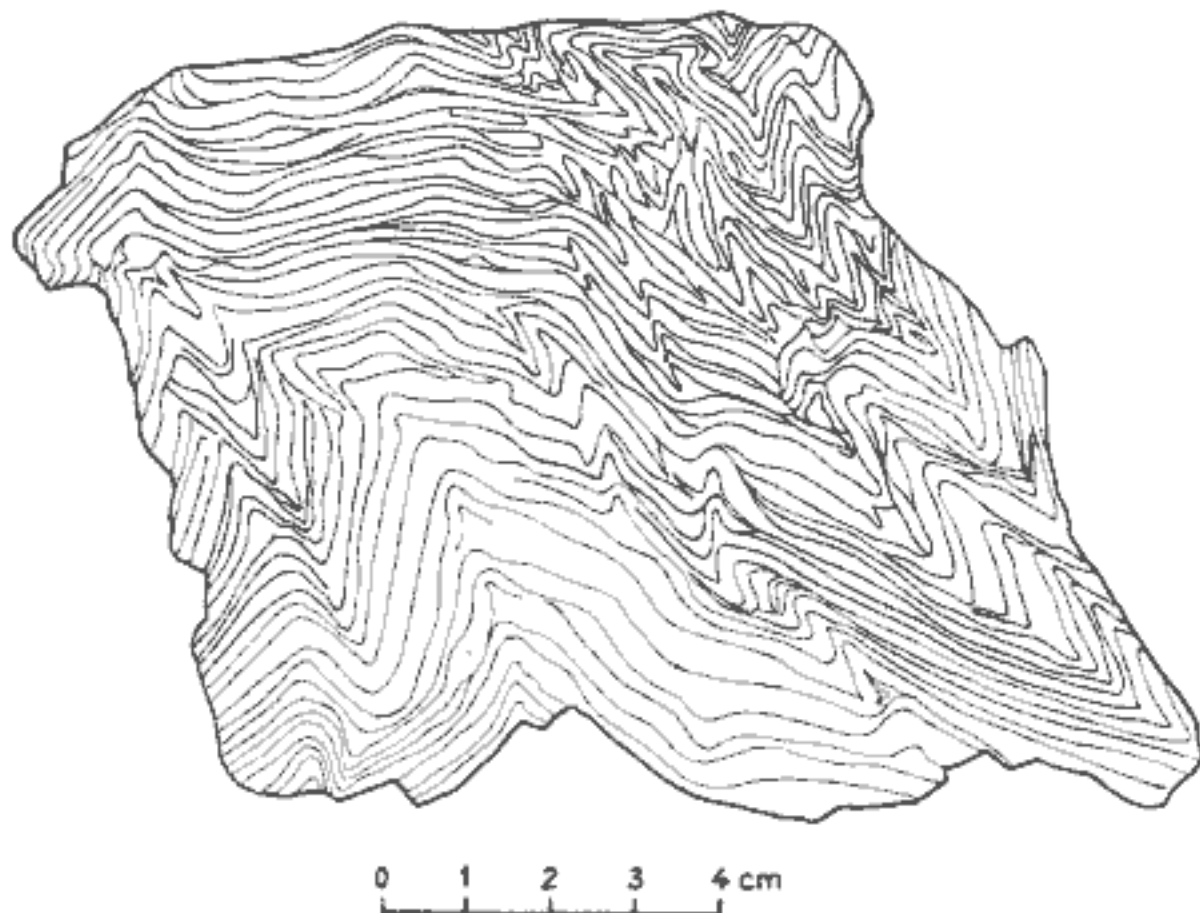
Monoklinála jv. okraje Brd

Na rozdíl od relativně silně zvrásněné příbramské oblasti s rychlým střídáním antiklinály a synklinály ve směru SZ—JV je monoklinální upadání vrstev brdského kambria na šířce ca 10 km relativně anomální jev. Tato oblast je vzdálenější od středočeského švu a středočeského plutonu a je i méně porušena zlomy (alespoň takového významu jako „jílová rozsedlina“). Vrásami neporušené široké monoklinální pásmo je proto důkazem úzkého sepětí vrásavých struktur se zlomy.

Drobné vrásavé struktury ve kře fylitických hornin ve 2. pásmu břidličném

V roce 1969—1971 jsem vymapoval v oblasti mezi Kardavcem, Bukovou a Pičínem kru slabě fylitizovaných hornin (obr. 2A a 2B), obsahující me-

tatufy, metadroby a metaspility s charakteristickým provrásněním centimetrových až decimetrových vrás typu „kink folds“ (obr. 9). Jednotka obsahuje bulžníky postižené silnou kataklázou, vytvářející stébelnatou stavbu typu a. Směr drobných vrásek je v celé oblasti omezené zlomy



9. Disharmonické svráštění prachovců a jílovců ve kře fylitizovaných hornin sv. od Příbrami

jednotný, tj. V—Z (obr. 25A), rovněž jako beta diagram s ploch (obr. 25B). Drobné vrásky v pokročilejším stadiu deformace získaly tvar tzv. varhánkovitých vrás (chevron folds), roviny zalomení jsou zvýrazněné puklinami vyplněnými albitem a křemenem. Minerální zrna horniny byla při zvrásnění kataklasticky postižena. Místy v horninách vznikla kliváž osní roviny vyznačená jemným filmem sericitu (příl. III-2 a IV-1,2). Drobné svráštění v horninách ve 2. pásmu břidličném je křehkým typem deformace (Donath 1968), ve zvrstveném prostředí (Cobbold - Cosgrove - Summers 1971). Malý metamorfní nárůst na uvažované hloubce vzniku vrás ≈ 3 km ukazuje na celkově nízkoteplotní podmínky deformace v kadomské orogenezi v této části Českého masívu.

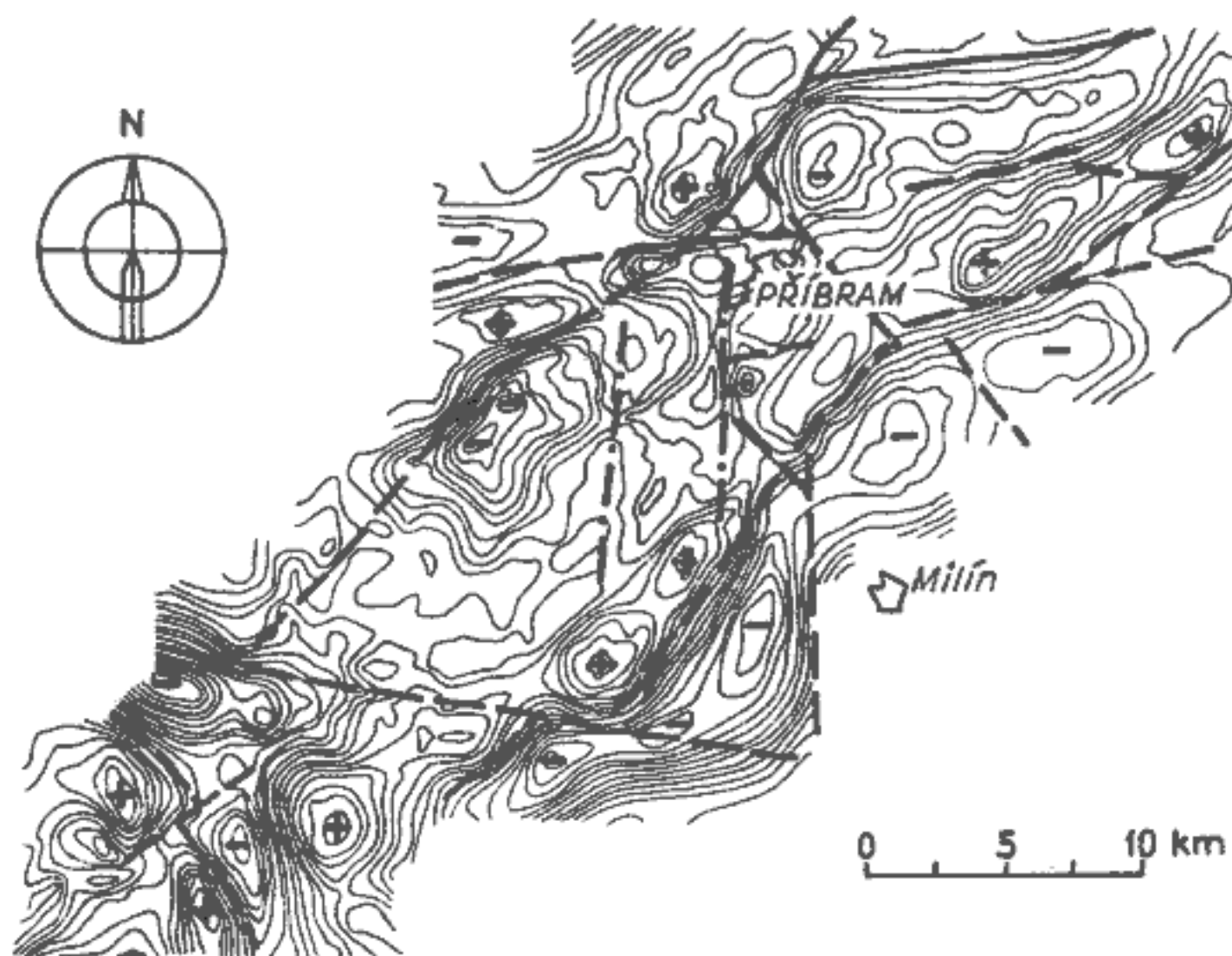
Význačné zlomy oblasti

Za základ vymezení význačných zlomů oblasti byla vzata jejich délka, celkový skok na zlomu a geofyzikální projev. Významnými, díky pracím

řady autorů již téměř klasickými zlomy jsou: „jílová rozsedlina“, dubenecko-druhlícký zlom, porucha P-1, modřovická porucha, sz.—jv. zlomová pásma z oblasti středočeského plutonu a další nepojmenované zlomy.

Pásmo „jílové poruchy“

Zlom známý také pod názvem „příbramská jílová rozsedlina“ (Urban 1936, 1937) omezuje na SZ příbramskou synklinálu kambrických hornin po celé její délce. Zlom má směr SV—JZ, je ukloněn pod úhlem 60—70° k SZ. Podél něj je přesunuto proterozoikum 2. pásma břidličného přes kambrium. Vertikální složka skoku ve středu příbramské synklinály činí nejméně 2,5 km. Totální horizontální amplituda patrně pravostranného posunu (viz dále) není známa, i když je patrně značná. Největší složka pohybu (předpokládaného pravostranného šikmého zdvíhu) je starší rovněž než intruze diabasů (obr. 5a 6, příl. 2) a než intruze bohutínské křemenného dioritu (obr. 6). V době před průnikem diabasů fungoval zlom pravděpodobně jako levostranný horizontální posun a v ob-



10. Odvozená gravimetrická mapa Příbramska podle S. Stárka [1967] s vyznačením hlavních poruch

dobí tvorby rudních žil jako pravostranný horizontální posun o amplitudě ca 10 m (viz dále). V gravimetrické mapě oblasti se „jílová rozsedlina“ projevuje jako výrazné rozhraní v sv. části území (obr. 10).

Úběh poruchy je dosti pravidelný, menší odchylky ca 0,5 km do s.—j. směru byly Kutinou a Tělupelem (1966) a Kutinou (1968), příp. Janoutem a Škubalem (1968) interpretovány jako projev naložených zlomů s.—j. směru. Největší odchylky se nacházejí v Příbrami a sv. od Příbrami.

Jako „jílová rozsedlina“ je podle výše uvedeného popisu označováno litologicky významné rozhraní svrchního proterozoika a kambria, které je jejím nejnápadnějším projevem v mapě. V podstatě ale celé tzv. 2. pásmo břidličné představuje významný tektonický fenomén s intenzivní šupinovitou stavbou a ve většině případů se vztyčenými vrstevami (příl. 2) s četnými mezivrstevními zlomy (např. Janout - Škubal 1968). Jedná se tedy o význačné střížné pásmo, čemuž odpovídá i jeho výrazně lineární charakter (příl. 1). To je samo o sobě dokladem značné amplitudy pohybu po této zóně. Široké střížné pásmo „jílové poruchy“ je povrchovým rysem význačného tzv. klatovského hlubinného zlomu (Röhlisch - Šťovíčková 1968). Intenzitu porušení hornin svrchního proterozoika 2. pásma břidličného je možné přímo korelovat s hloubkou zaklesnutí kambria v sousední příbramské synklinále. Křížení pásma „jílové poruchy“ se systémem v.—z. a sz.—jv. zlomů využil ke své intruzi i bohutínský křemenný diorit a rožmitálská apofýza blatenského granodioritu. Pásmo „jílové poruchy“ přestává být zřetelné v oblasti s. od Dobříše (Adámek 1968), kde přechází do závistského přesmyku (Kettner 1911) a spojuje se se ssv.—jjz. zlomem odpovídajícím z. od Dobříše pokračování dubenecko-druhlického zlomu.

Pásmo dubenecko-druhlického zlomu

Omezuje na JV příbramskou synklinálu a podílí se hlavní měrou na vytvoření struktury 1. pásma břidličného. Skládá se z několika úseků. Úsek mezi Kamennou a Brodem (příl. 1) je nazýván jako dědovský zlom. Jeho směr je 25°. Od Brodu směrem na JZ souhlasí s vrásovou rovinou příbramské antiklinály (obr. 8), směrem na SV porušuje její sz. křídlo. Jeho bezprostředním pokračováním je patrně zlom omezující z V kambrickou příbramskou synklinálu v okolí Dobříše (příl. 1) a závistský přesmyk (Kettner 1911). Podle odsazení pně bazických hornin v oblasti Brodu lze určit amplitudu nejmladšího levostranného pohybu po zlomu na 400 m (Vlašimský 1973). Vertikální složka pohybu není známa. Podle analogie s doprovodným zlomem omezujícím z JV kambric-

kou synklinálu ale sz. kra poklesla. Vzhledem k tomu, že zlom značně posunuje buďto přímo variská intruzíva, příp. utíná zlomy, které je porušují, je projevem mladší variské etapy na rozdíl od „jílové poruchy“. Zlom omezuje rovněž pásmo kontaktní metamorfózy charakteristické výskytem v.—z. puklin a pravděpodobně využívá i toto rozhraní (obr. 22).

V oblasti mezi Jerusalemem a Brodem (obr. 8) na dědovský zlom navazuje **dubenecko-druhlícký zlom**. Je od předchozího ukloněn o ca 15° více k V, utíná v.—z. poruchy omezující kru dubenecko-druhlíckého kambria (Štěpánek 1975) a pokračuje dále na Obořiště (příl. 1). Malýšev (1963) uvádí levostranný šikmý posun s vystoupením sz. kry a úklon zlomu 75—85° k SZ. Podle Petroše (1969) je na zlomu vyvinuta 50 m mocná hydrotermálně alterovaná a drcená zóna.

Porucha P-1 (obr. 8) byla popsána Petrošem (1969) a reinterpretována Rajlichem a Vlašímským (1974). Nachází se mezi Háji a Brodem (příl. 1), v podstatě navazuje na dubenecko-druhlícký zlom. Na pravostranném horizontálním posunu je osa příbramské antiklinály odsunuta o 2 km a dvojice mladších diabasových žil o 1,5 km. Zlom sám je uřazen mladším dědovským zlomem a je proto důležitý z hlediska určení vzájemných časových relací a orientace napětí v mladší variské etapě, tj. v období vzniku příbramské antiklinály, intruze mladších diabasových žil, posunu po poruše P-1 a posunu po dědovském zlomu. Pohyb po poruše P-1 mohl být vyvolán i intruzivním rozpínáním středočeského plutonu (Rajlich - Vlašímský 1974).

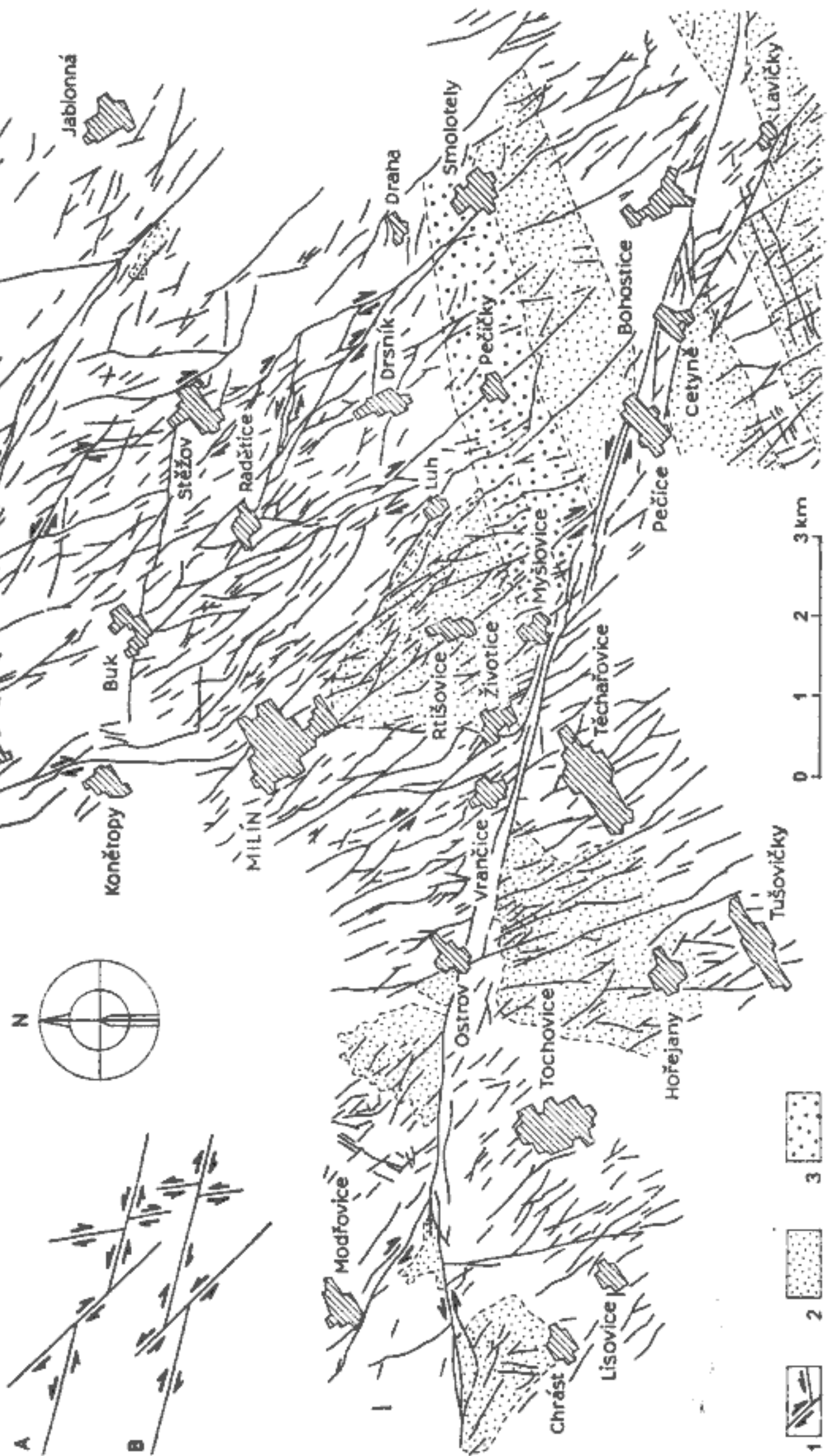
Modřovická porucha a v.—z. zlomy

Modřovická porucha představuje významný vjv.—zsz. zlom v j. části oblasti (obr. 11, příl. 1). Ukončuje z J dědovský zlom, odsazuje kontakt středočeského plutonu o 1 km a porušuje souvislost vulkanitů jílovského pásma a xenolitů ultrabazik ve středočeském plutonu (Patočka - Rajlich 1977). Podle odsunutí výše zmiňovaných těles se jedná nejspíše o pravostranný posun (obr. 11), ale mladší pohyby, na které lze usuzovat podle styku a zakřivení zlomových pásem sz.—jv. směru, mají opačný charakter. Pásmo je význačným fenoménem ložiska Vrančice (Matouš 1970, 1980, 1981, Patočka 1976, Patočka - Rajlich 1977, Králík - Krs 1975, Králík - Mareš 1982, Krs 1975, Krs et al. 1979, 1981, 1983, Krs - Petrák 1983). Lze jej sledovat dále na V do oblasti Krásné Hory (Rus - Turnovec 1976, Turnovec 1983).

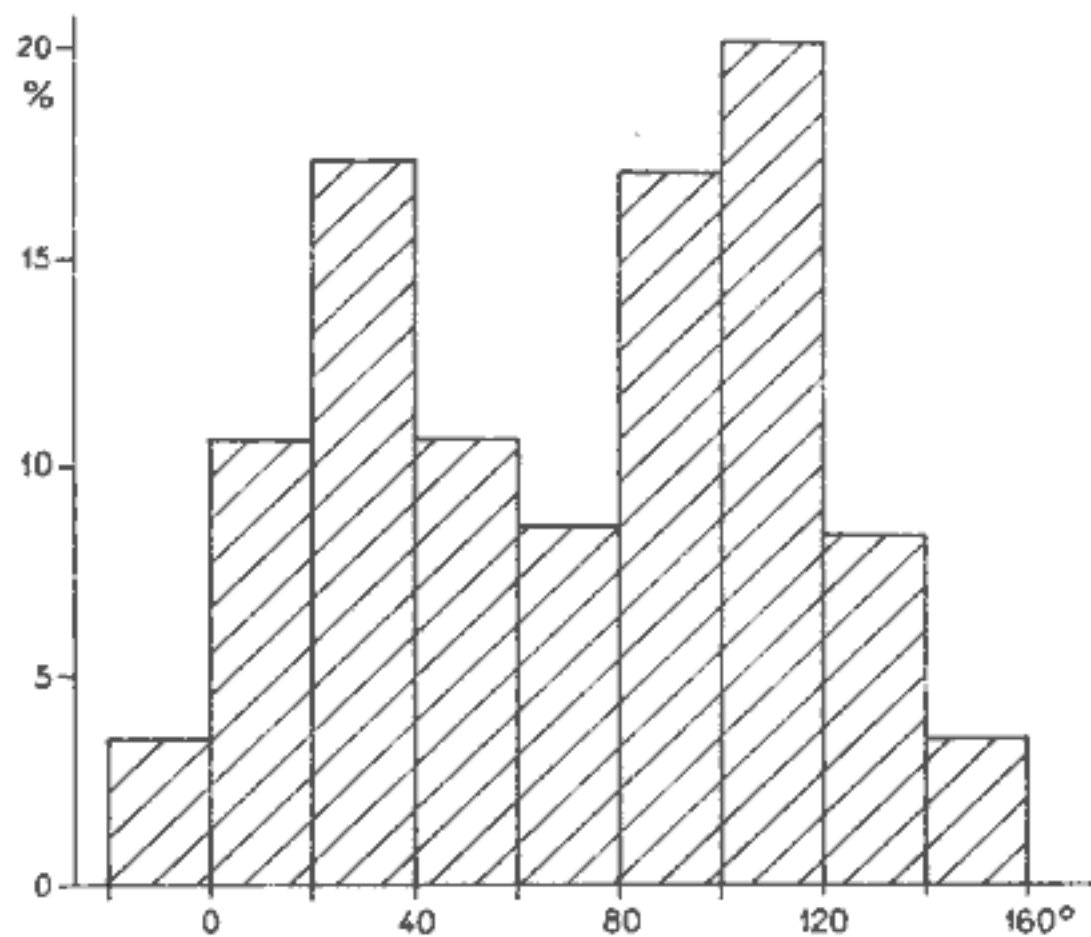
Další indikace v.—z. poruch kosých k sv.—jz. stavbě poskytují gravimetrické a aeromagnetické mapy (Blížkovský et al. 1984, Po-

11. Mapa rupturních struktur středoevropského plutonu v jv. části oblasti, sestavená na základě geofyzikálních indikací podle J. Matouše (1980, 1981)

1 — smysl pohybu na hlavních strukturách [v mladší etapě A a ve starší etapě B], sv.—jz. směry pro tuto etapu představují Riedlovy R-střihy; J. S. Tcheľenko 1970]; 2 — silnější magnetizované horniny odpovídající bazickým horninám; 3 — magnetické indikace slaběji magnetizovaných hornin



korný 1975, Šalanský 1970, 1971, 1975, Šalanský - Manová 1973, Pokorný - Šťovíčková 1980 aj.). Tyto indikace byly zakresleny do přílohy 1. Význam v.—z. zlomů v oblasti davelského proterozoika dokumentuje i statistické šetření Adámka (1968a,b), kde tyto zlomy představují nejčetnější směr (obr. 12), viz Morávek



12. Histogram četnosti zlomů v jednotlivých směrech ve svrchno-proterozoických hranicích mezi Dobříší, Měchenicemi a Štěchovicemi (podle P. Adámka 1968, upraveno)

(1983). V oblasti Bytízu jsou na nich Au žíly (Stoček 1977). Většinou se i zde jedná o pravostranné posuny. Lineární v.—z. uspořádání malých granitoidních masívků, jako je bohutínský křemenný diorit, padrfská žula a štěnovický masív, považuje Kettner (1925) za vliv v.—z. zlomů.

Tektonická pásma sz.—jv. směru

Tyto poruchy relativně časté v barrandienském paleozoiku, např. Kettner - Kodým (1922), Kettner (1925), Šuf (1952) a v bloku bohemia Chrt et al. (1968), nejsou v sedimentárních formacích bezprostředního okolí středočeského plutonu (s výjimkou jáchymovského zlomu, kterého využila rožmitálská apofýza středočeského plutonu) v geologických mapách zaznamenány. Jejich projev je naopak markantní uvnitř středočeského plutonu (Zikmund 1966), kde vytvářejí řadu pásem (příl. 1, obr. 11). Jsou zde charakteristické zóny drčení, alterace a hematitizace a polymetalické mineralizace (Štekl et al. 1978). Na pásma zjištěná ve středočeském plutonu navazují zóny, indikované v sedimentárním plášti v aeromagnetických mapách (Šalanský 1970,

1975) a v gravimetrických mapách (Stárek 1967). Porušená geologická rozhraní, kosá k průběhu sz.—jv. zón, byla patrně opět zarovnána mladšími pohyby po sv.—jz. zlomech (Kettner - Kodym 1922). V pozdější době, po intruzi středočeského plutonu byly sz.—jv. zlomy reaktivovány, čímž se vytvořila drcená pásma, bez větší amplitudy pohybu ve středočeském plutonu. Významnou zónu sz.—jv. směru popisuje z údolí Voznického potoka sv. od Dobříše Adámek (1968a). Tato porucha je pravděpodobně významným tektonickým rozhraním dvou varisky rozdílně deformovaných oblastí. Odlišný charakter tektonického postižení je viditelný na výskytu „jílovské“ kliváže, která se projevuje intenzivněji sv. od Dobříše.

Problematika s.—j. zlomů

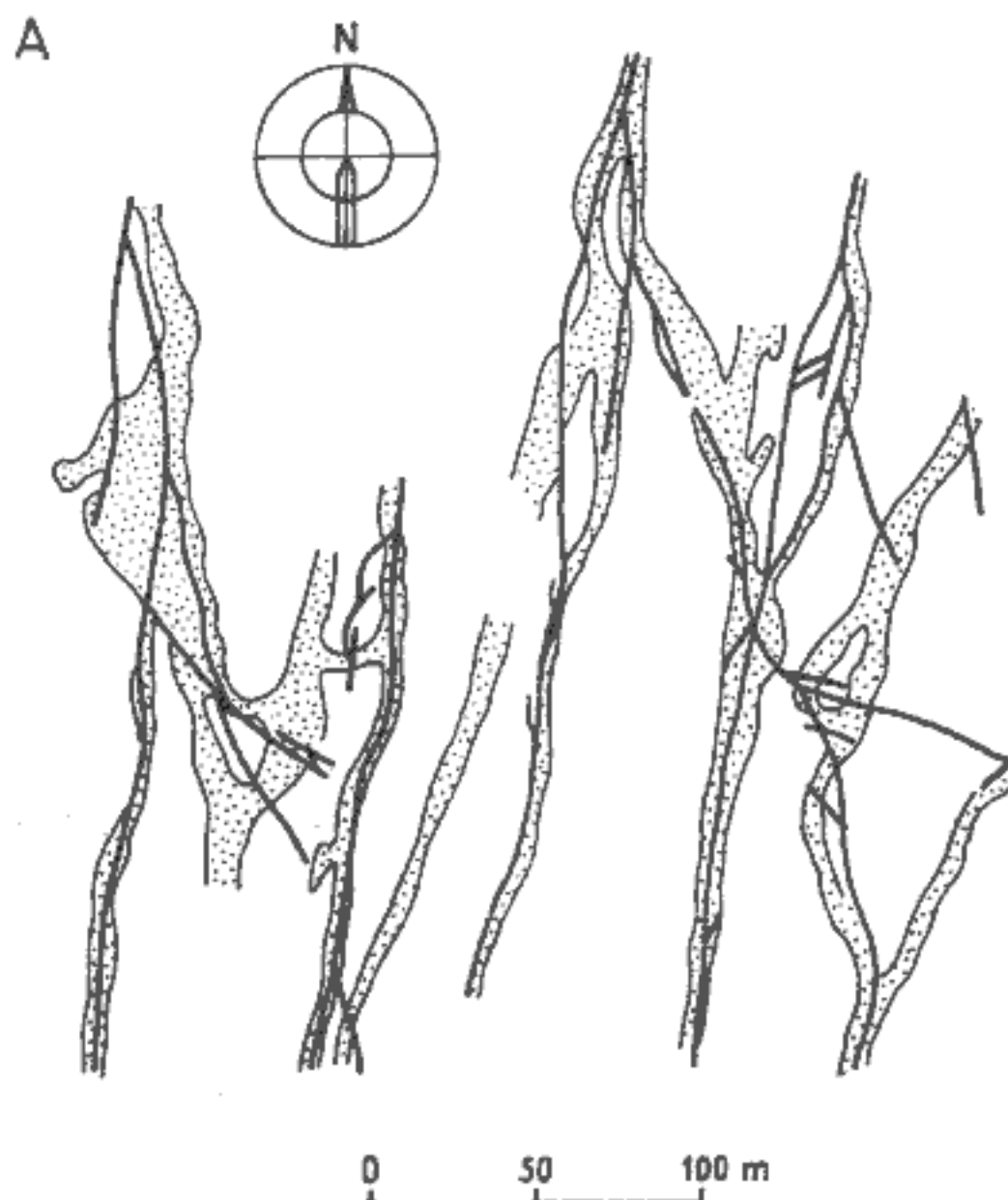
Kutina a Tělupil (1966), Kutina (1968), Janout a Škubal (1968), Havlíček (1973) a Pouba (1969) těmto zlomům přisoudili hlavní metalogenetický význam. Havlíček (1973) je interpretoval jako levostranné horizontální posuny. Metalogenetické interpretace vyplývají i z jejich rovnoběžnosti s polymetalickými žilami a směrové návaznosti s.—j. žil např. Lešetic a Březových Hor. Jejich přítomnost odpovídá lokálnímu poli napětí sz.—jv. směru, při kterém vznikla sv.—jz. vrásová struktura oblasti (obr. 28A). Tento směr kromě polymetalických žil využívají i diabasové horninové žíly. Ve v. části dubenecko-druhlického kambria jsou podle něj zapadlé malé kry kambria. Podle s.—j. zlomu intrudoval i knínský výběžek středočeského plutonu (Palivcová 1956). V geologickém a geofyzikálním obraze (skl. příl. 1) se ale zdá, že je tento směr spíše potlačen. Podle Havlíčka (1973) se jedná o druhořadé zlomy.

Tektonika horninových žil

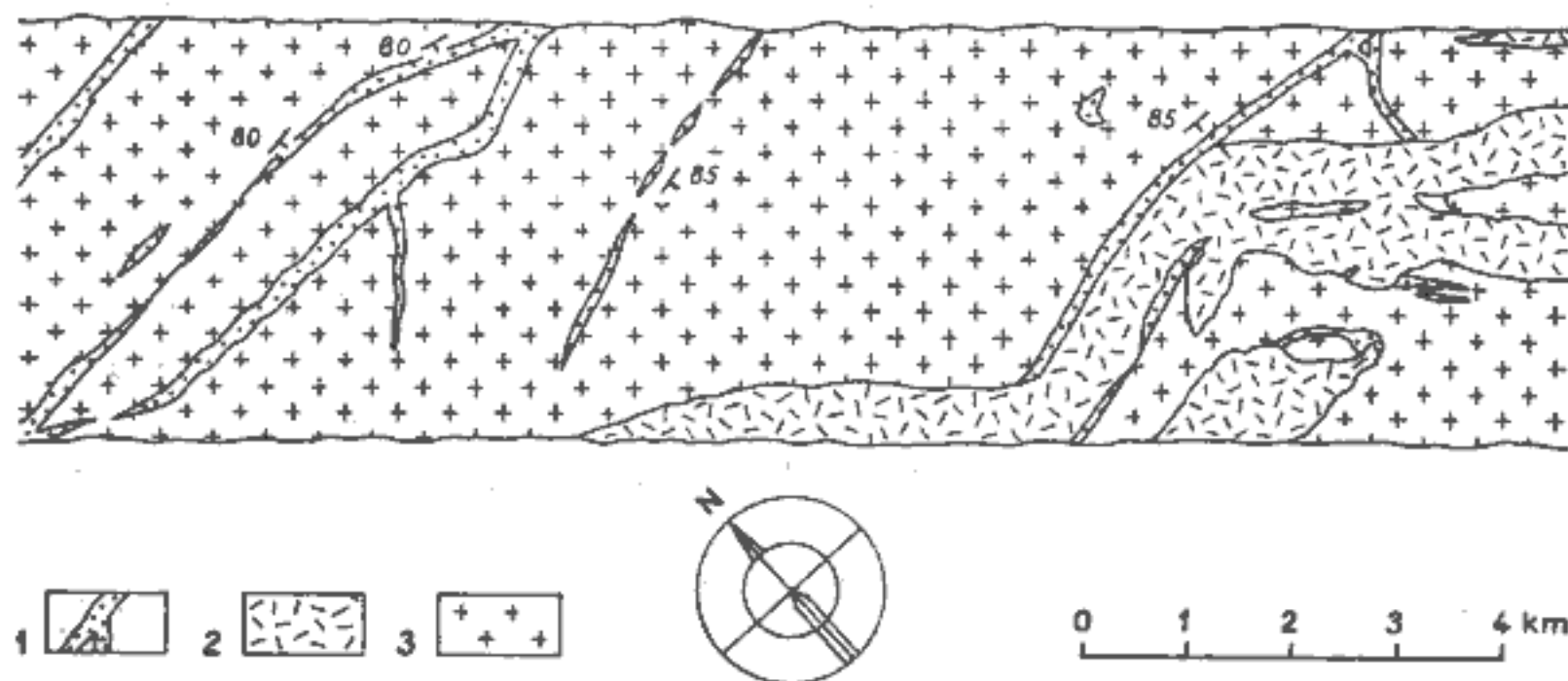
Význačným tektonickým prvkem sz. okraje středočeského plutonu jsou regionálně jednotně orientované roje horninových žil (Andrusov et al. 1949, Kodym et al. 1963, Vlašímský 1969, 1971, 1976, Žežulková 1964 aj.). Pomocí metody Odého (1957), Ramsaye (1967), Mc Moora (1975), Speighta a Mitchella (1979), Gudmunsona (1983) a interpolací podle Gwinera (1965) byly na podkladě horninových žil pro oblast interpretovány trajektorie minimálního a maximálního napětí a jejich celkové pole pro období tvorby horninových žil. Význačné, jednotně orientované roje představují s.—j. diabasy (Vrba 1877) a v.—z. minety.

Diabasy

Nepravidelné a blokové ohraničení žil (obr. 13A) spolu s detailními nepravidelnostmi jejich stěn, protažení na kilometrové vzdálenosti při



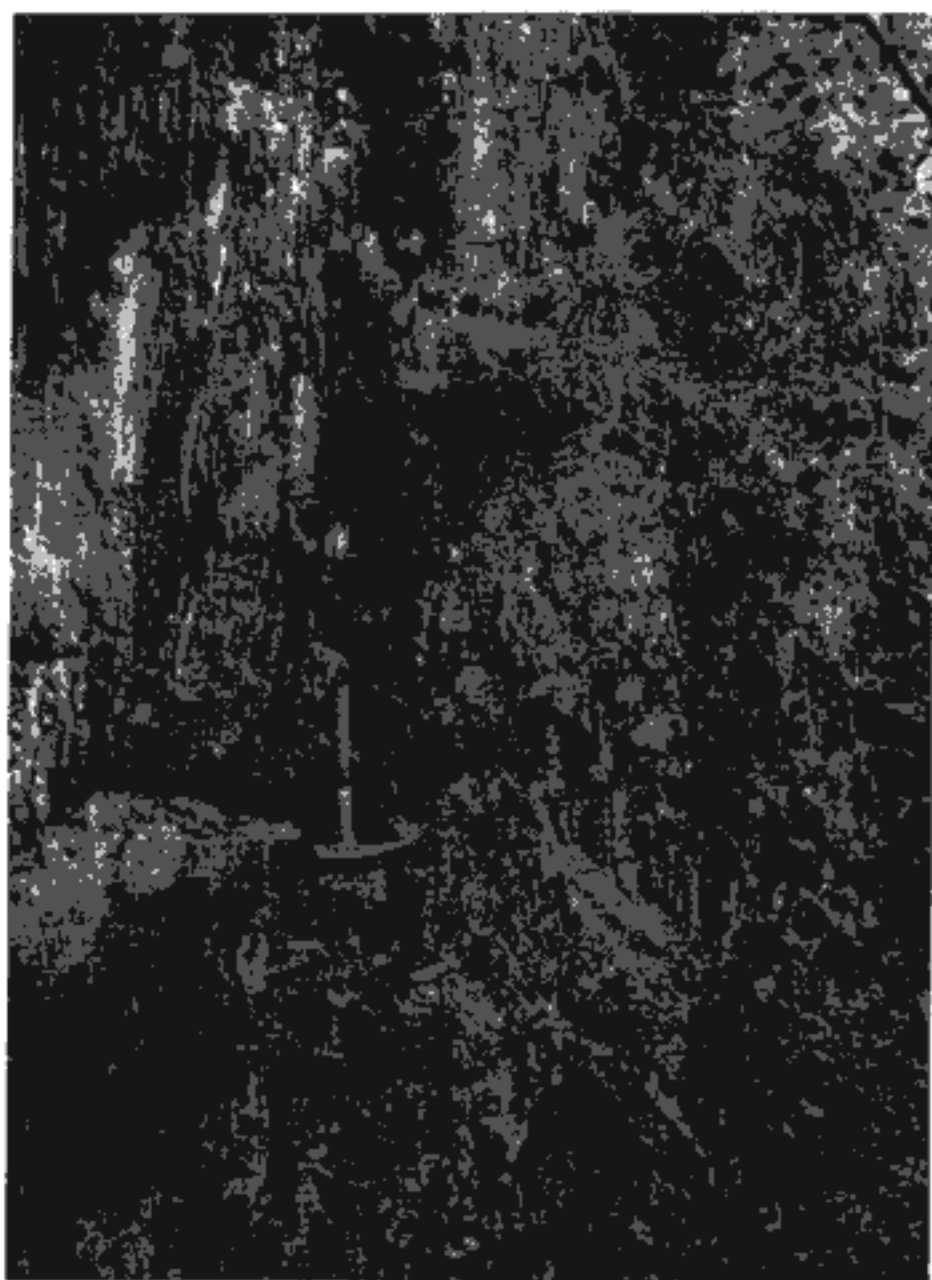
13A. Detail nepravidelného omezení diabasů v okolí jámy Prokop na březohorském ložisku (podle F. Kratochvíla 1959a, upraveno)
Tečkovaně — diabasy;
silnou čarou — rudní žíly



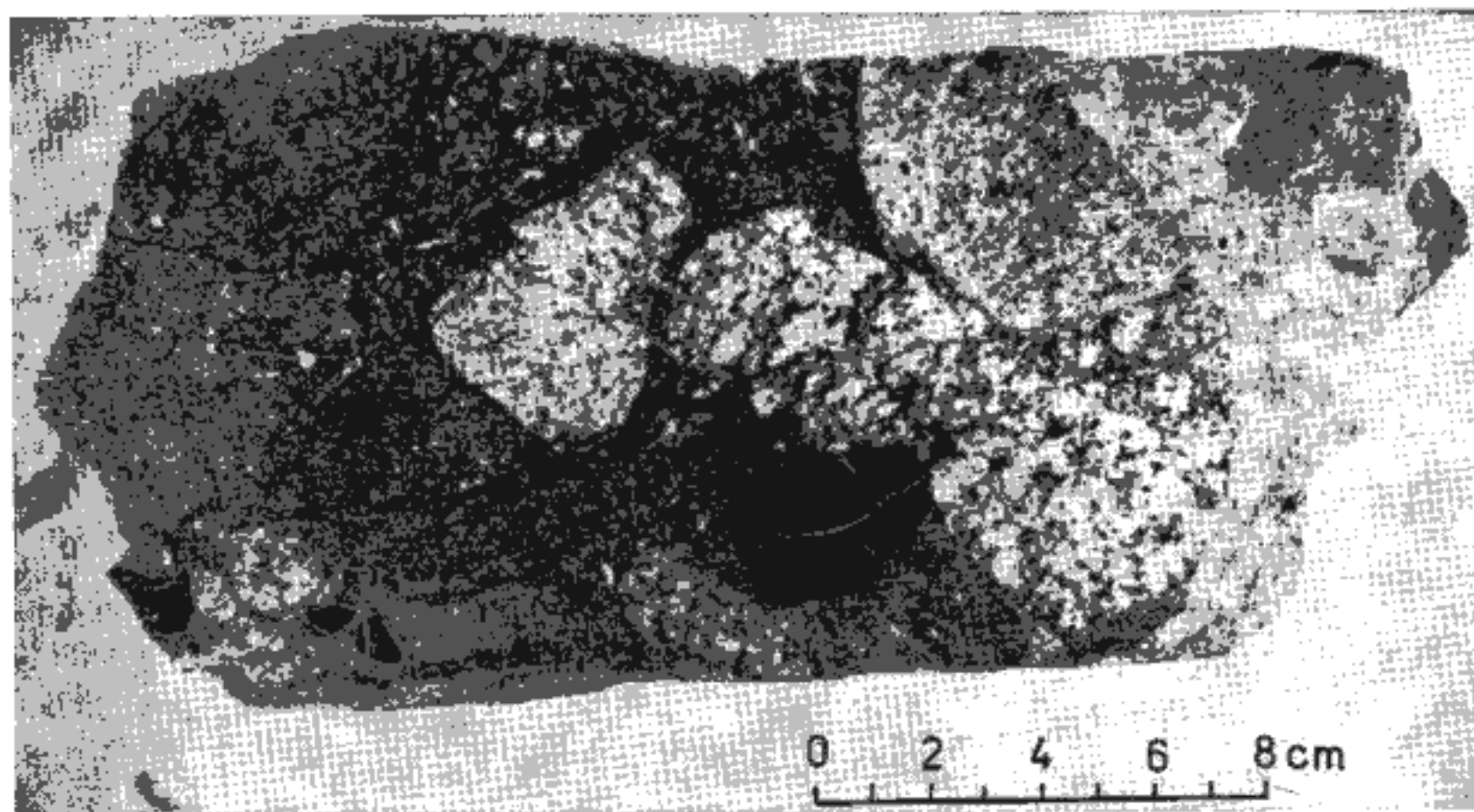
13B. Blokova stavba minetových žil na ložisku Vrančice (podle F. Patočky 1976, upraveno)
1 — aplity; 2 — minety; 3 — blatenský granodiorit



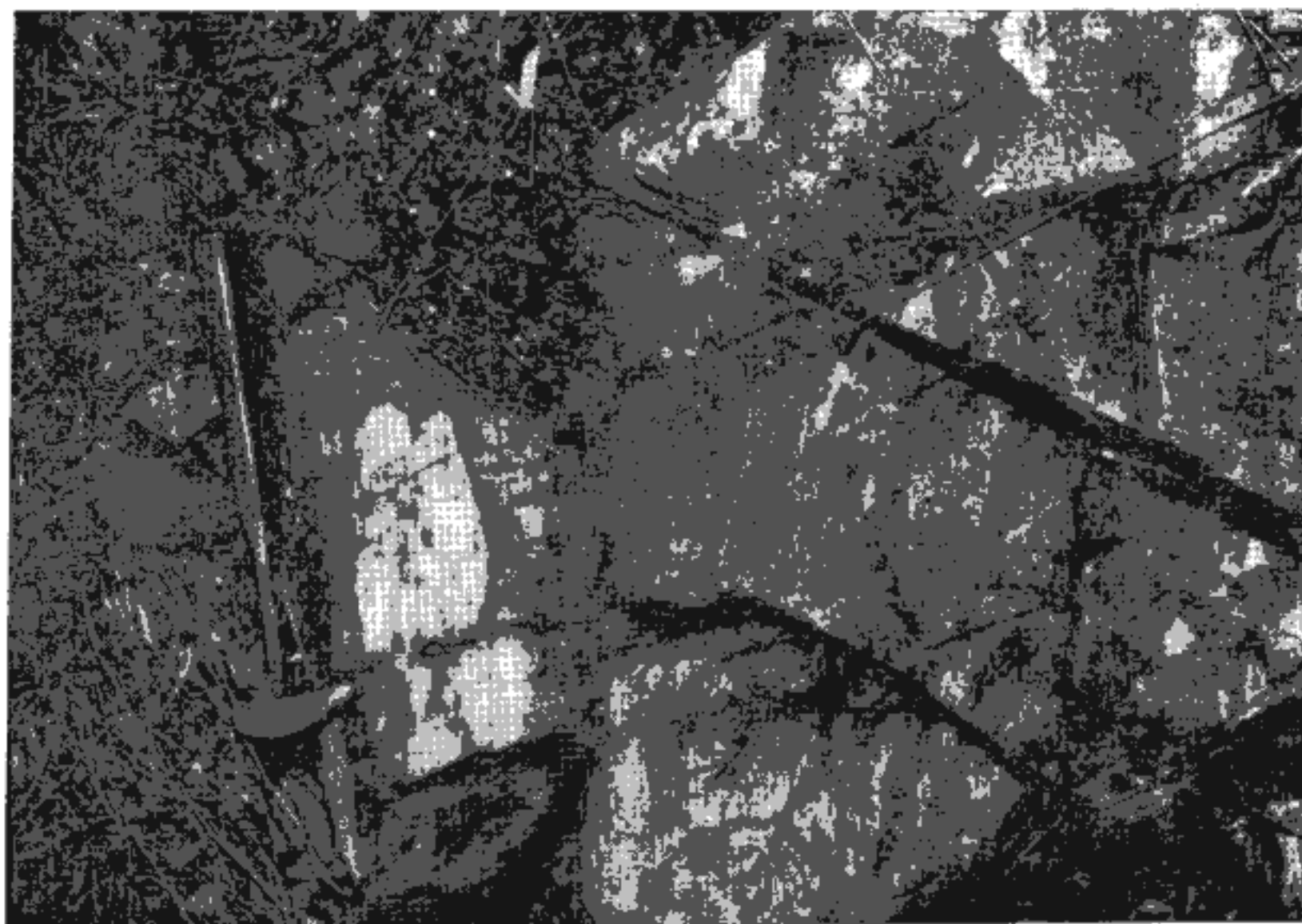
1. „Jílovská“ kliváž v horninách svrchního proterozoika. Skalník u Průhoníc.



2. Zbřidličnatělá diabasová žíla a kliváž v horninách svrchního proterozoika. Štěchovice.
Foto P. Rajlich

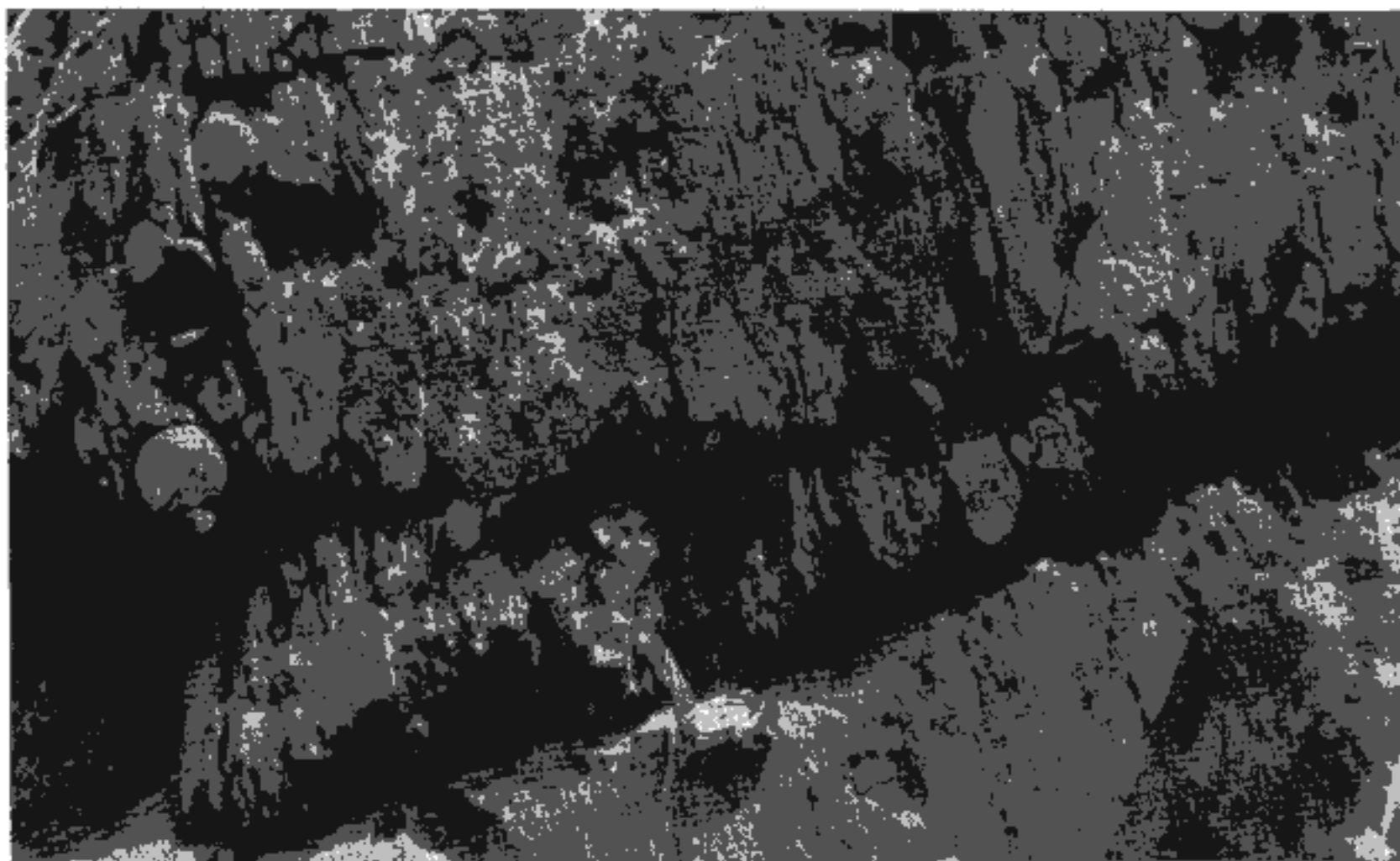


1. Žitcké slepence bohaté albitickými žulami z 2. pásma břidličného na Příbramsku.
Foto ÚUG — H. Vršťalová



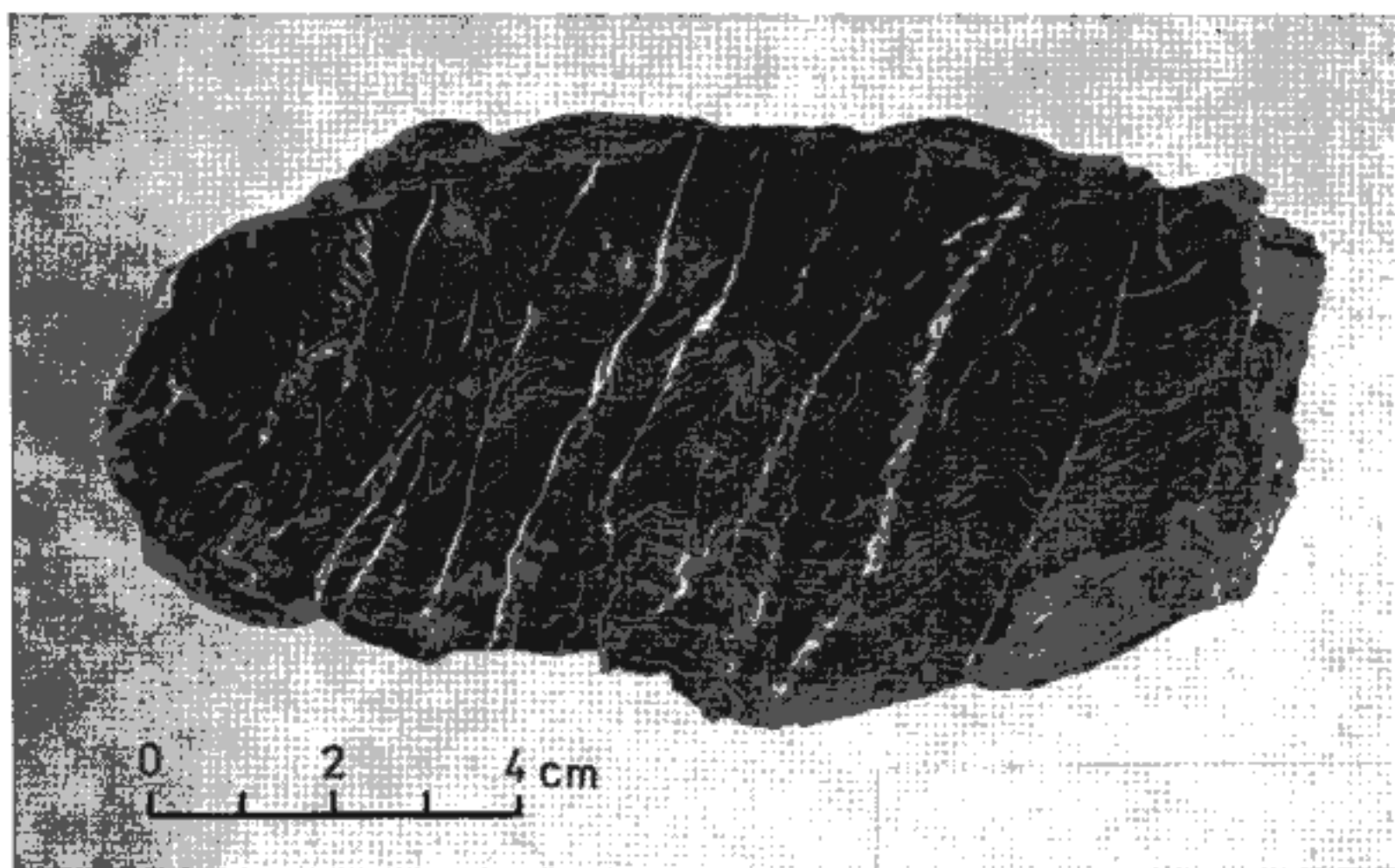
2. Deformované a silně protažené úlomky křemenných keratofyrů ve vulkanické brekci, řez XZ. Štěchovická přehrada.

Foto P. Rajlich



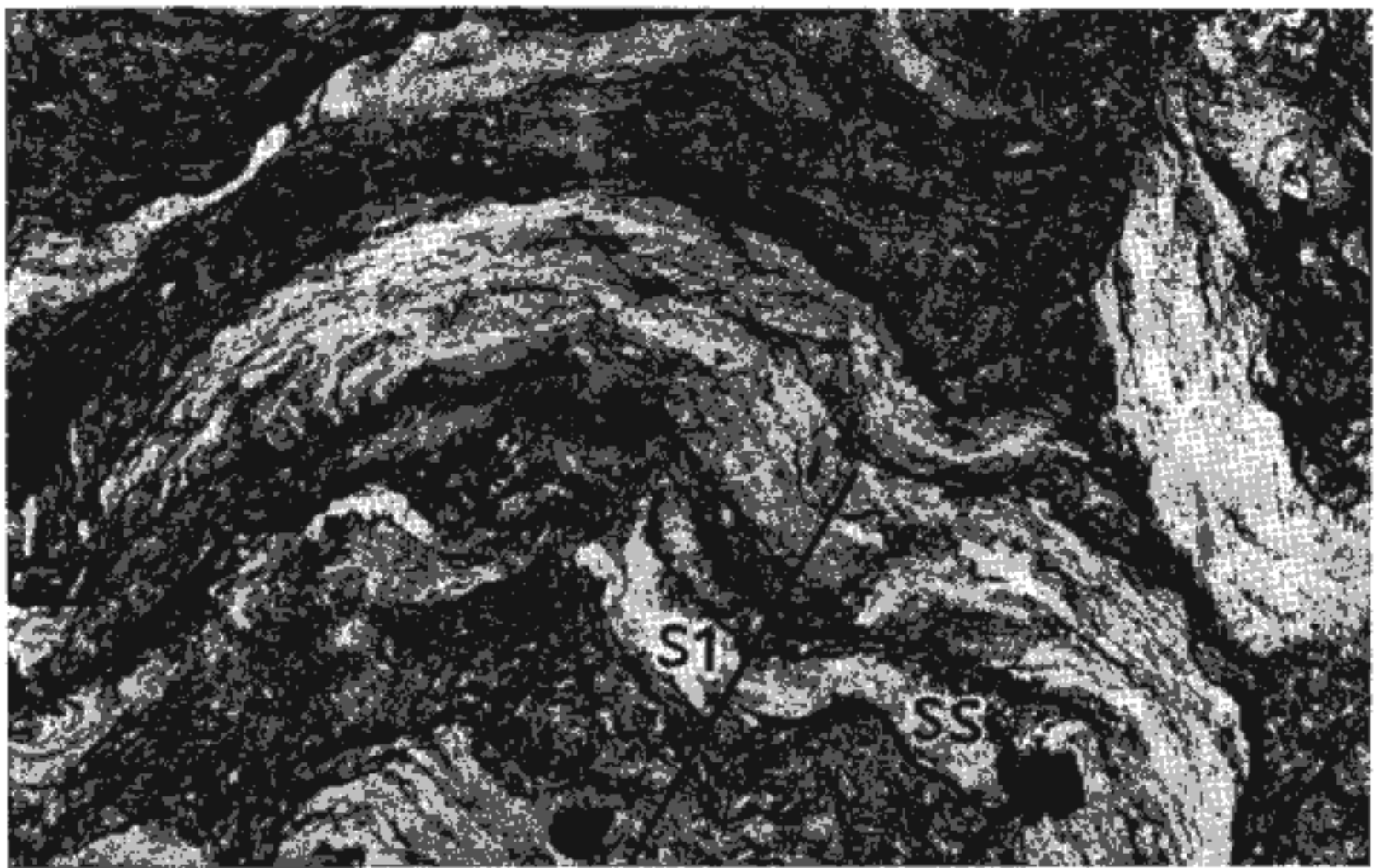
1. Silně deformované dobříšské svrchnoproterozoické slepence v „jílovské“ kliváži, řez YZ, Malá Hraštice.

Foto P. Rajlich



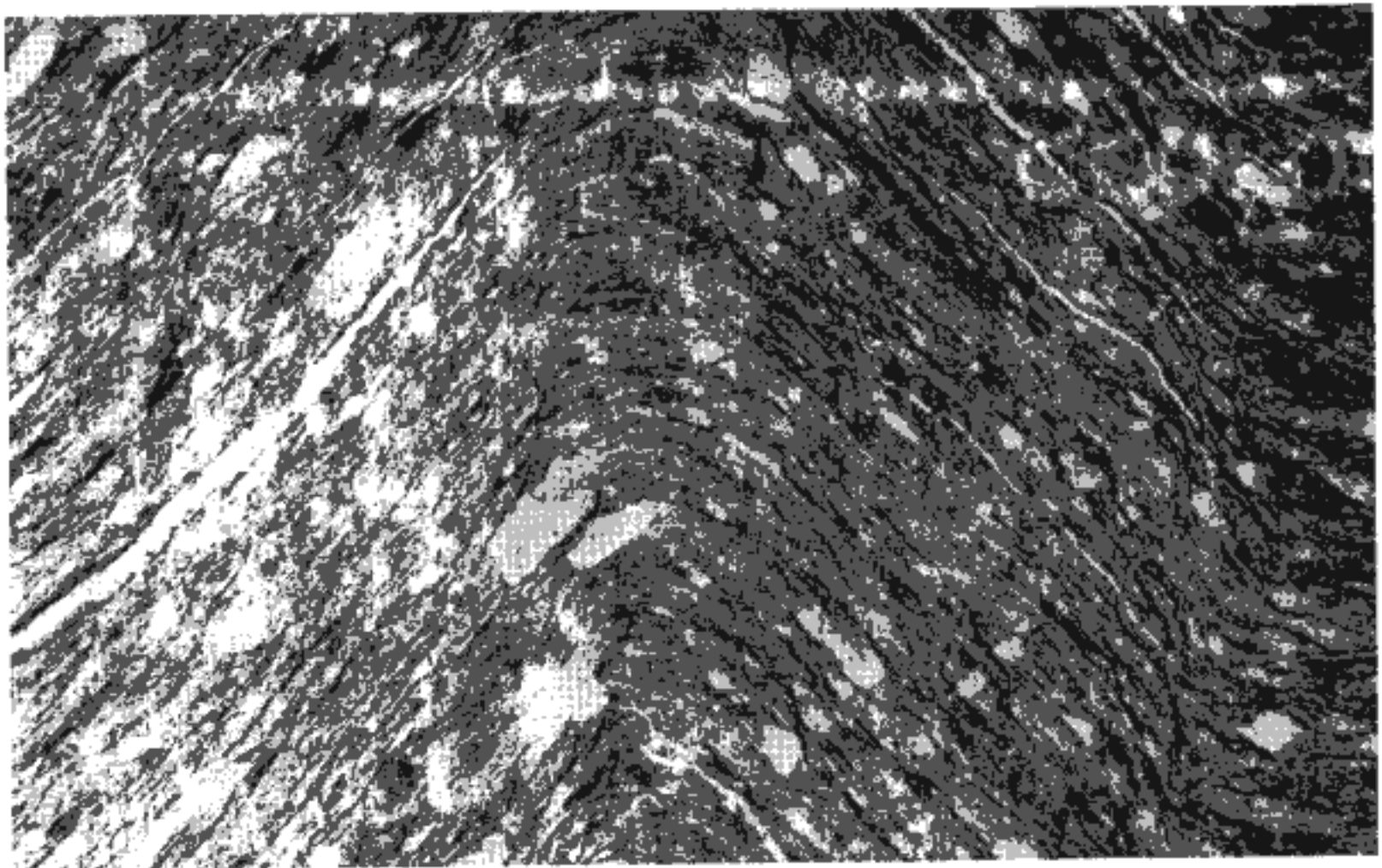
2. Zbřidličnatělé a drobně provrásnělé metaspility ze kry fylitizovaných hornin z 2. pásma břidličného sv. od Příbrami.

Foto ÚÚG — H. Vršťalová



1. Drobné provrásnění a mladší krenulační kllváž v metaspillitech ze 2. pásma břidličného, zvětšení 16 X.

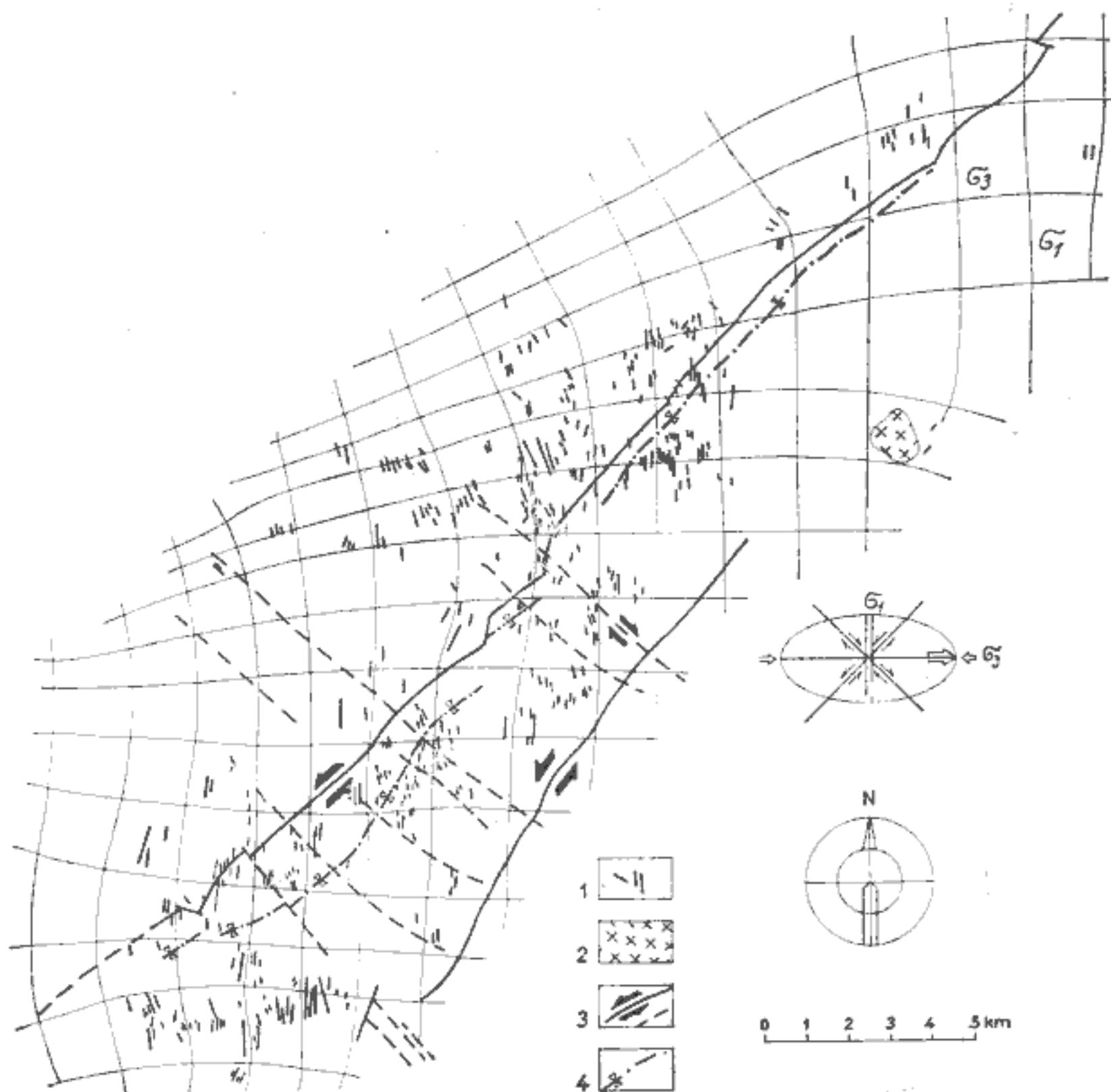
Foto ÚÚG — D. Hejdová



2. Drobné provrásnění a deformace klastických částic v metadrobě z 2. pásma břidličného, sv. od Příbrami.

Foto ÚÚG — D. Hejdová

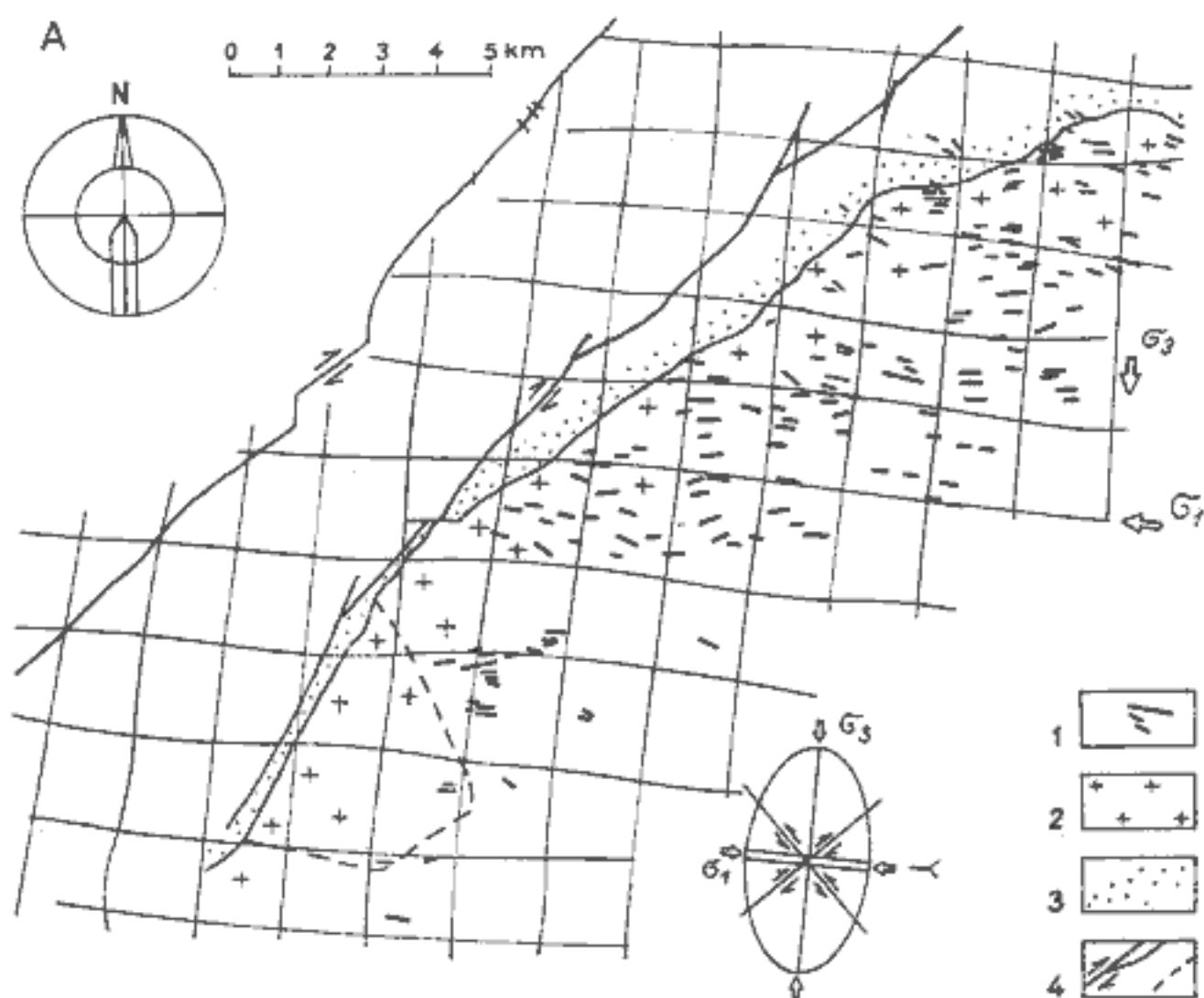
relativně zanedbatelné několikametrové mocnosti (obr. 5) je dokladem aktivního spolupůsobení magmatu a tekavých složek na otevírání puklin za dané orientace regionálního napětí (Currie - Ferguson 1970). Minimální napětí, kolmé na plochu žil, bylo v případě diabasů orientováno v.—z. (obr. 14) a k němu kolmé maximální napětí s.—j. Mapa roz-



14. Trajektorie napětí v období intruze diabasových žil
 1 — diabasové žily; 2 — bazický peň u Obořiště; 3 — smysl teoretického horizontálního posunu po zlomech v období intruze diabasových žil; 4 — osa příbramské synklinály

místění a orientace žil, doplněná o tělesa zjištěná podrobným magnetickým mapováním. Krsem (1959), ukazuje na zákonitou prostorovou distribuci žil a hlavního napětí v této etapě. Střížné napětí sdružené se

vznikem roje je uvedeno v diagramu na obrázku 14 a ukazuje na levostranný horizontální posun na sv.—jz. zlomech a pravostranný po sz.—jv. zlomech. Amplituda pohybu na „jílové rozsedlině“ byla po intruzi diabasů zanedbatelná, jak ukazuje nerušený průběh žil přes poruchu. Je proto zřejmé, že k hlavnímu pohybu došlo na zlomech mimo oblast výskytu diabasových žil. Tyto zlomy omezující dilatační zónu musely mít podle rozmístění diabasových žil a teoretických modelů (např. Beach 1975, Feraud - Campredon 1983 aj.) orientaci SV—JZ. Jihovýchodní omezení představuje pravděpodobně středočeský šev. Oblast výskytu diabasových žil je zároveň oblastí, ve které došlo k hlavní dilataci, o které lze předpokládat, že dosáhla několika kilometrů. Na ložisku Březové Hory např. objem diabasových žil dosahuje 20 % celého skalního masívu (Škvor 1977). Chemismem odpovídají diabasy alkalickým až subalkalickým bazaltům kontinentálního typu a nelze je proto srovnávat se silurskými alkalickými bazalty (Fiala 1966b, 1970) hlubšího původu. Vzhledem k ordovickým bazaltům jsou v jiné prostorové pozici a chybějí ve spodnoordovických horninách mezi oblastí Příbramska a oblastí výlevných bazaltů v ordoviku pražské pánve. Diabasové žíly jsou

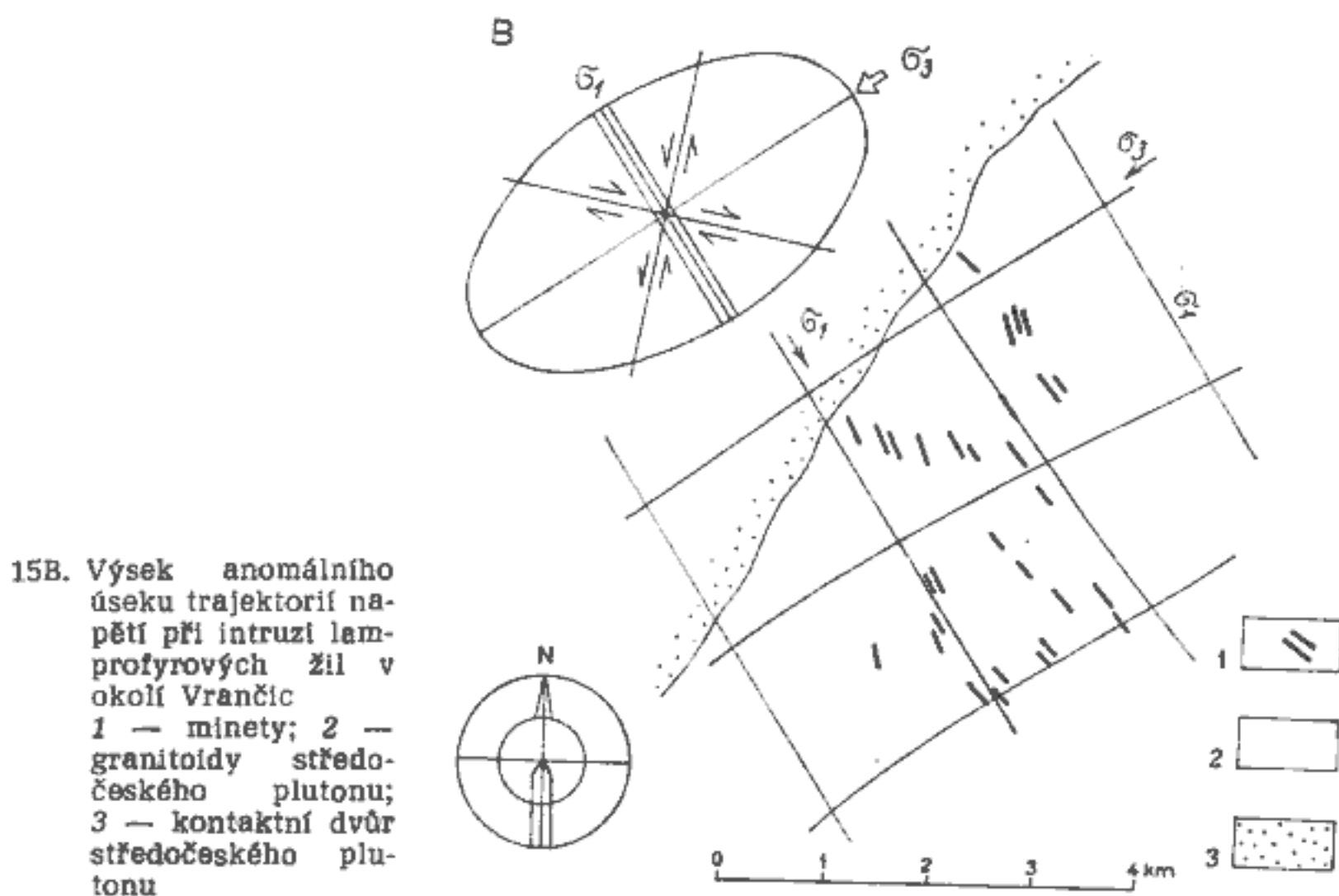


15A. Trajektorie minimálního a maximálního napětí v období intruze minetových žil
 1 — minetové žíly; 2 — granitoidy středočeského plutonu; 3 — kontaktní dvůr středočeského plutonu; 4 — hlavní zlomy s předpokládaným smyslem pohybu, čárkované — oblast odchýlných sz.—jv. směrů v okolí Vrančic

hlavním podkladem pro určení orientace napětí v období těsně před intruzí středočeského plutonu.

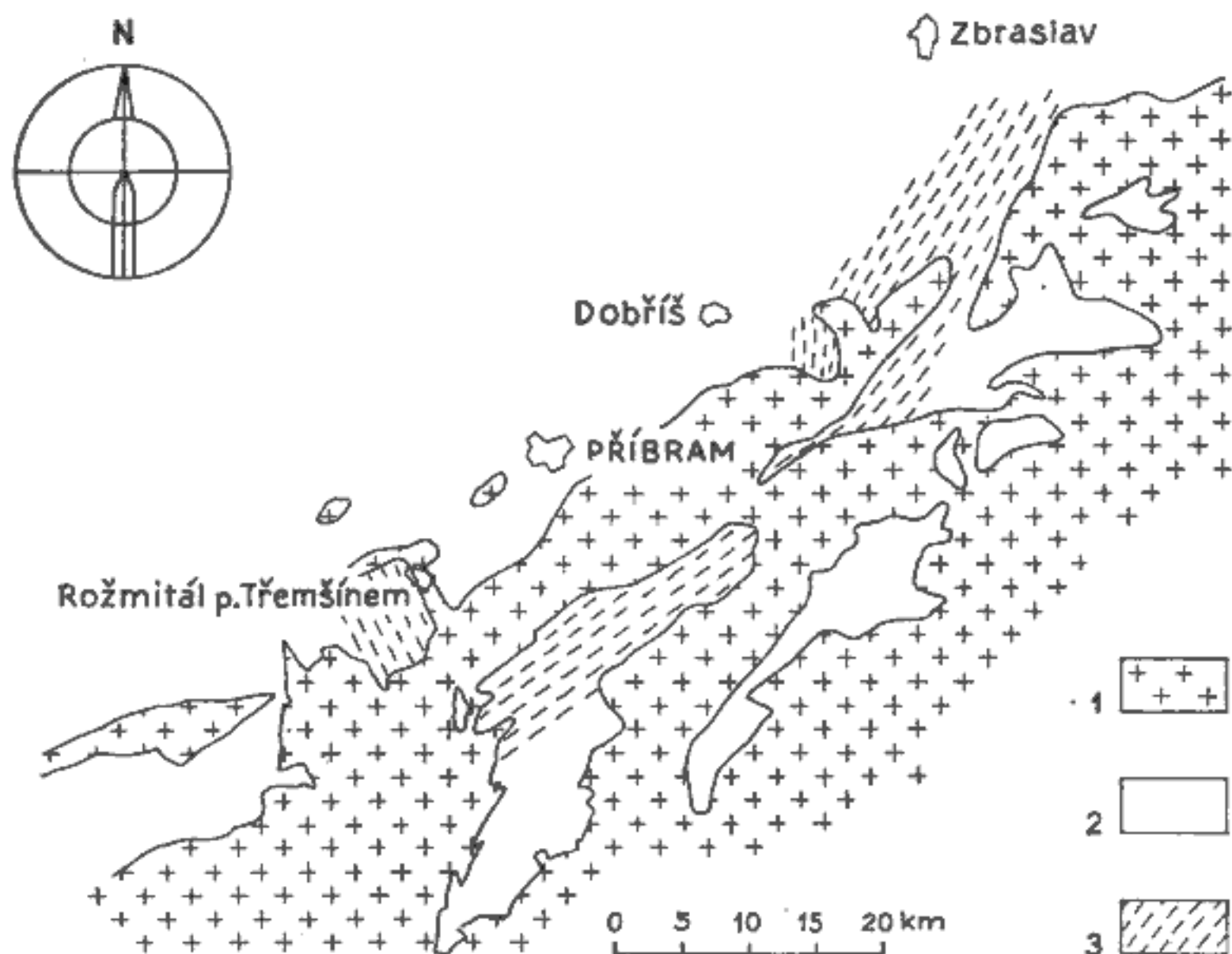
Minety

Význačný roj horninových žil závěrečné etapy intruzivní činnosti středočeského plutonu představují v.—z. minety (Andrusov et al. 1949). Detailní struktura žil a jejich boku (Patočka 1976) svědčí o tom, že podobně jako u diabasových žil, magma si otevíralo aktivně cestu průchodu nejspíše mechanismem „odsazování“, popsaným Curriem a Fergussonem (1970), tj. pomocí fluidní fáze v regionálním poli napětí s maximální složkou v.—z. směru (obr. 15A). Podle rozboru panujícího napětí došlo na zlomech sv.—jz. směru k pravostrannému posunu a na sz.—jv. k levostrannému. Tyto pohyby byly podle rozšíření roje minet omezeny na oblast středočeského plutonu. Dudek - Fedluk (1958) podle výpočtu sumární mocnosti žil odhadli dilataci hornin v oblasti blatenského granodioritu na 1 km. Minety jsou dokladem panujícího regionálního pole napětí v závěrečné fázi intruze středočeského plutonu a jeho reorientace. Výjimkou z jednotného regionálního v.—z. trendu žil je okolí Vrančic, kde jsou žíly uspořádány do sz.—jv. směru (obr. 15B).



„Jílovská“ kliváž

Kliváž je charakteristickým strukturním prvkem sv. a sz. okraje středočeského plutonu [Kettner 1911, Mach 1952 aj.] (obr. 16). Pozo-

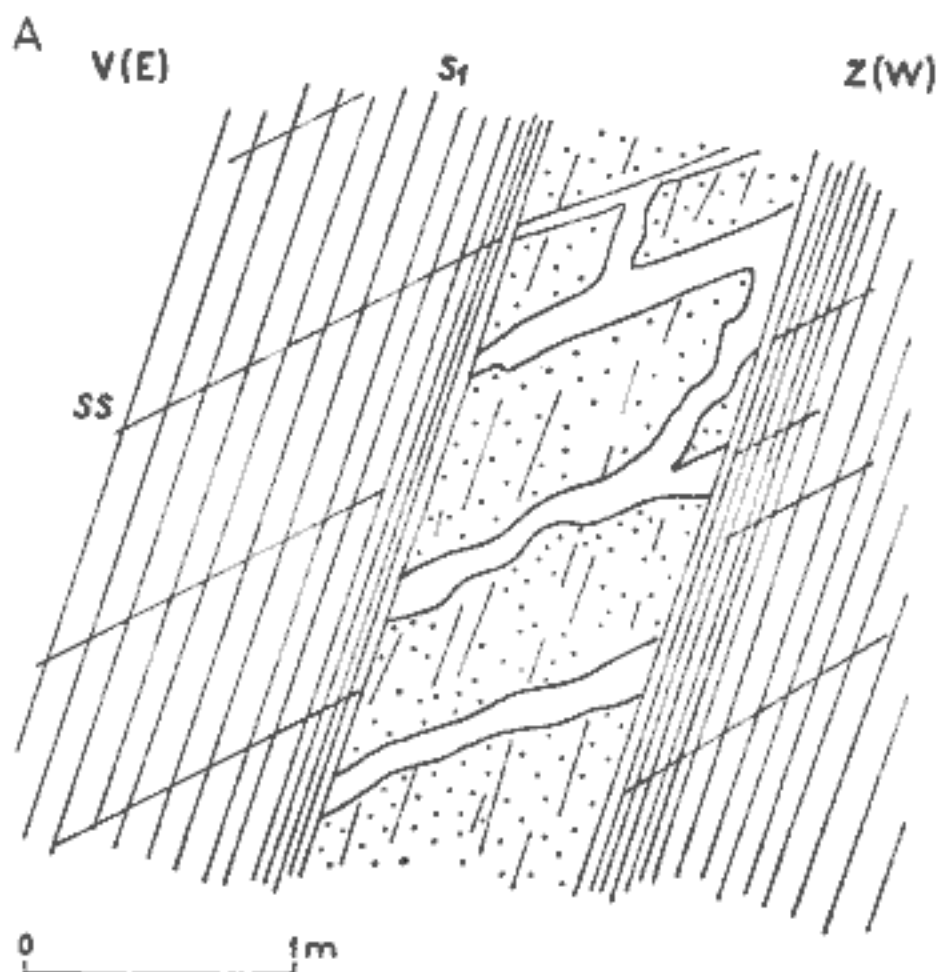


16. Schematická mapka s vyznačením trendu a rozsahu „jílovské“ kliváže v sz. okraji středočeského plutonu
1 — granitoidy; 2 — horniny pláště; 3 — trend „jílovské“ kliváže

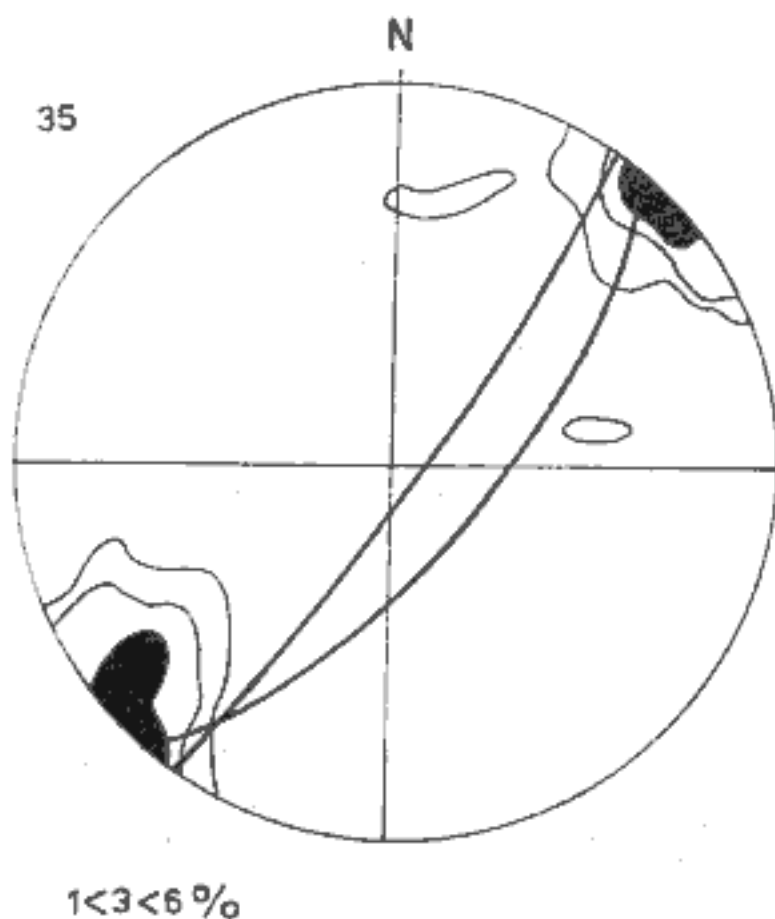
ruhodná je její směrová stálost v homogenních blocích (obr. 18 a 19), při místně nepravidelném směru a sklonu vrstevnatosti (Krupička 1950), příp. vrás menších amplitud (Adámek 1968a,b). Je mladším — naloženým strukturním prvkem na variské vrásy (Rajlich - Schulmann - Synek v tisku). Stáří kliváže je tudíž variské (Kettner - Kodym 1922, Zoubek 1948, Rajlich et al. v tisku). Její vznik byl doprovázen tvorbou subhorizontální lineace, ukloněné většinou k SSV. Proterozoické stáří kliváže uvedl do literatury Kodym st. (1946), který do oblasti jílovského pásma zasadil strukturní šev, ze kterého měly být transportovány příkrovy jím předpokládané v oblasti Křivoklátska. Jílovská kliváž zasahuje do ordoviku na v. okraji Barrandienu (Kukal 1961, Havlíček 1963), postihuje svrchnopaleozoické horniny v ob-

lasti ostrovní zóny, paleozoikum v oblasti Rožmitálska (Havlíček 1963, 1977 aj., srovnej obr. 16).

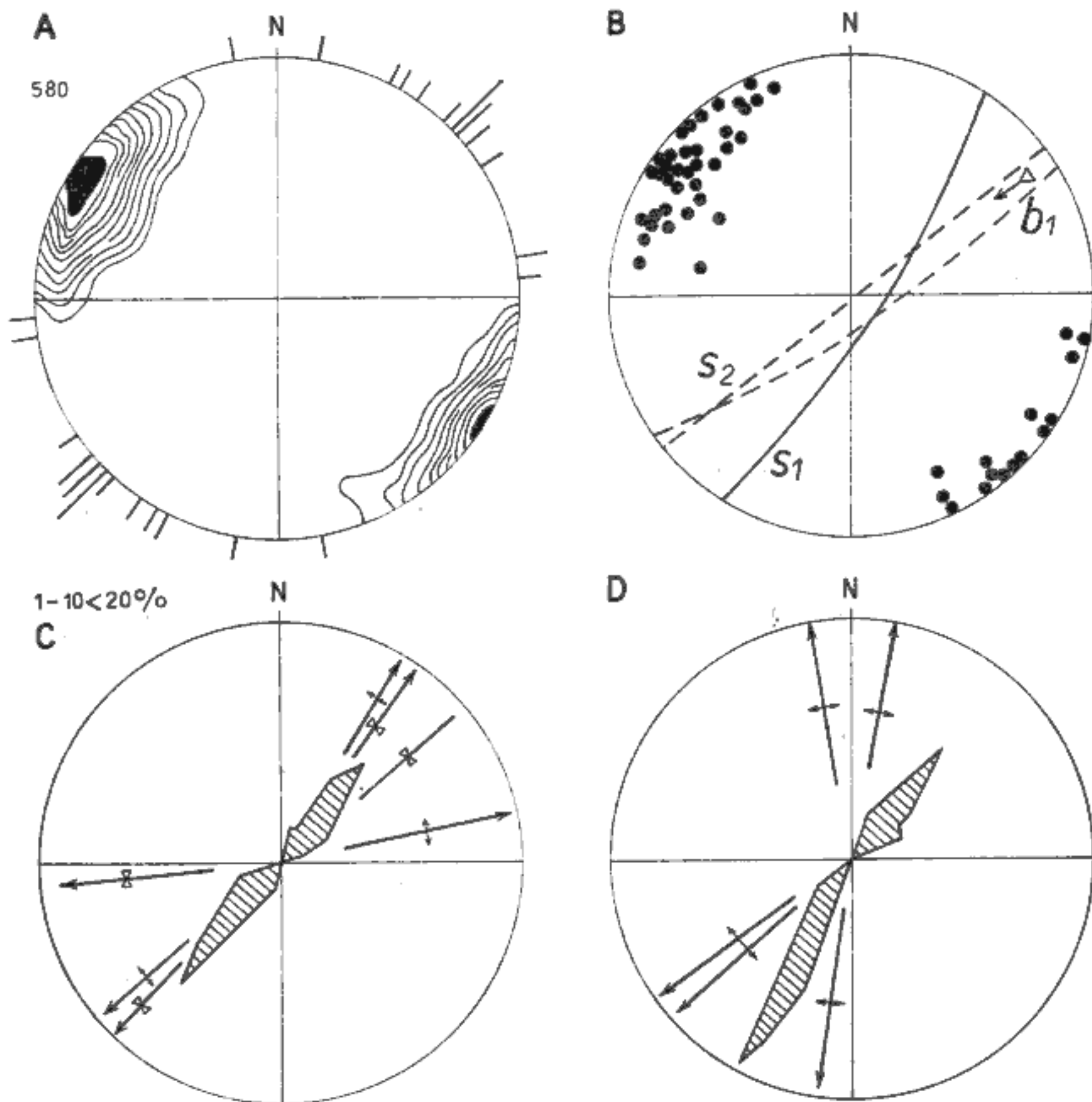
Morfologicky lze kliváž charakterizovat jako oddálenou (spaced) (Gray 1977) a je patrně spojena i s dehydratací hornin, místy s částečnou metamorfní segregací (Krupička 1950). Její intenzita stoupá do oblasti jílovského pásma, v detailu je konformní se směrem kontaktu bezprostředně sousední granitoidní intruze (obr. 16). Tak např. na Rožmitálsku je její směr SZ—JV, v oblasti knínského výběžku středočeského



17A. Vývin a hustota kliváží v okolí a uvnitř diabasové žíly v okolí Davle (podle P. Adámka 1968, upraveno)



17B. Diagram orientace delších os valonů ve svrchnoproterozoickém slepenci od Voznice [měřil J. Synek]



18. Diagramy orientací vrásových os a „jlovské“ kliváže ve svrchním proterozoiku mezi Dobříší a Davlí (podle P. Adámka 1988, upraveno)

A — souhrnný konturový diagram pólů kliváží s_1 a směrů velkých vrás pro celou oblast (čárky na okraji diagramu); B — póly s_1 ploch v dobříšském bloku, z. od dubeneckého zlomu s označením průměrných s_1 a s_2 ploch a směrů vrásových os (b_1); C — směrová růžice drobných vrás v mníšeckém bloku, přímkami směry velkých vrás (synklinál a antiklinál); D — směry drobných vrás (směrová růžice) a velkých vrás (přímky) v dobříšském bloku

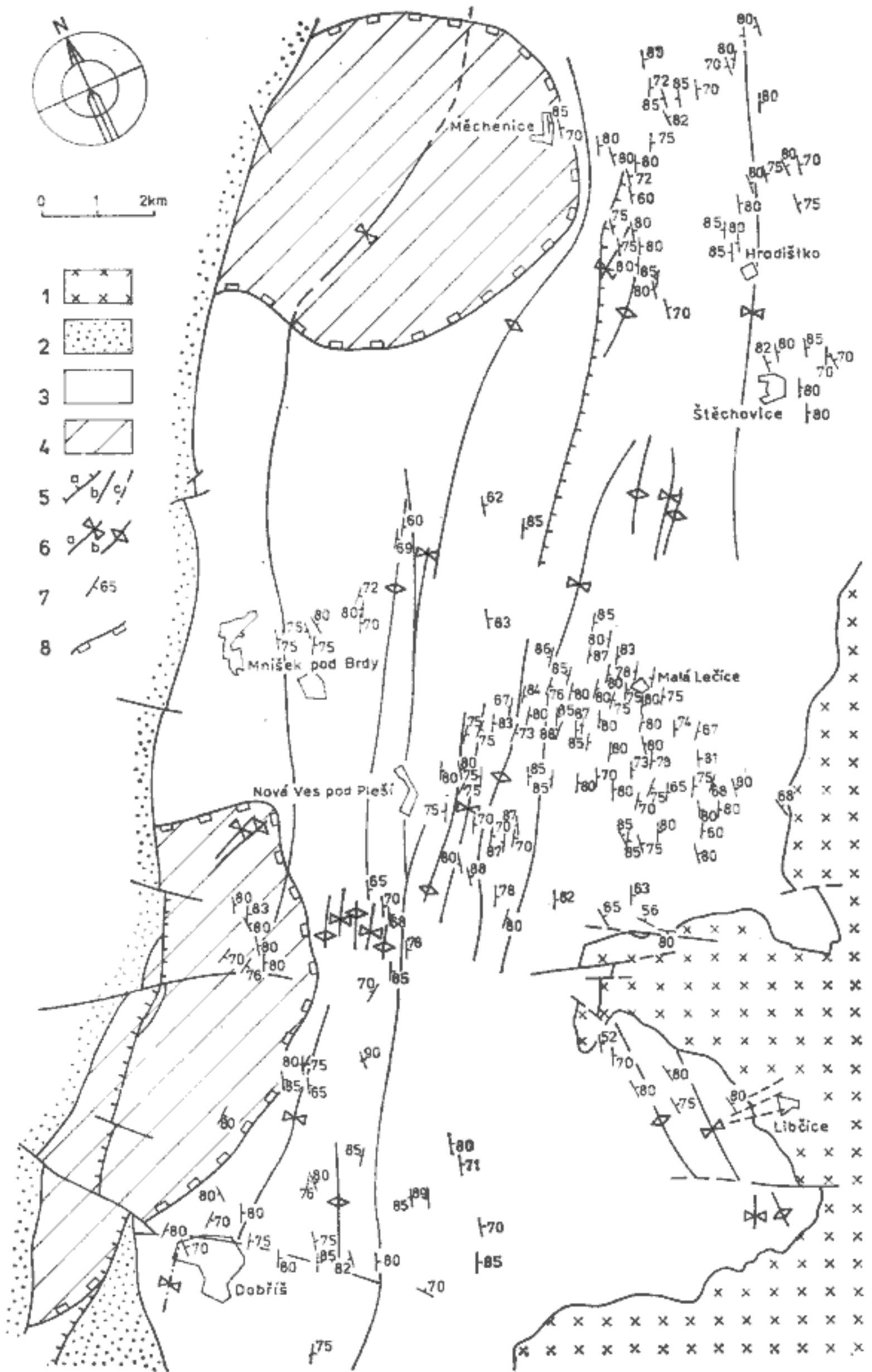
19. Strukturální mapa svrchního proterozoika v sv. části území (podle P. Adámka 1988, upraveno)

1 — granitoidy středočeského plutonu; 2 — sedimenty kambria; 3 — svrchní proterozoikum; 4 — území s v.-z. směrem vrstevnatostí; 5 — zlomy: a) přesmyky, b) zlomy ověřené, c) zlomy předpokládané; 6 — směry vrás a) synklinál, b) antiklinál; 7 — směry a sklony kliváží; 8 — omezení oblastí s v.-z. směrem vrstevnatostí



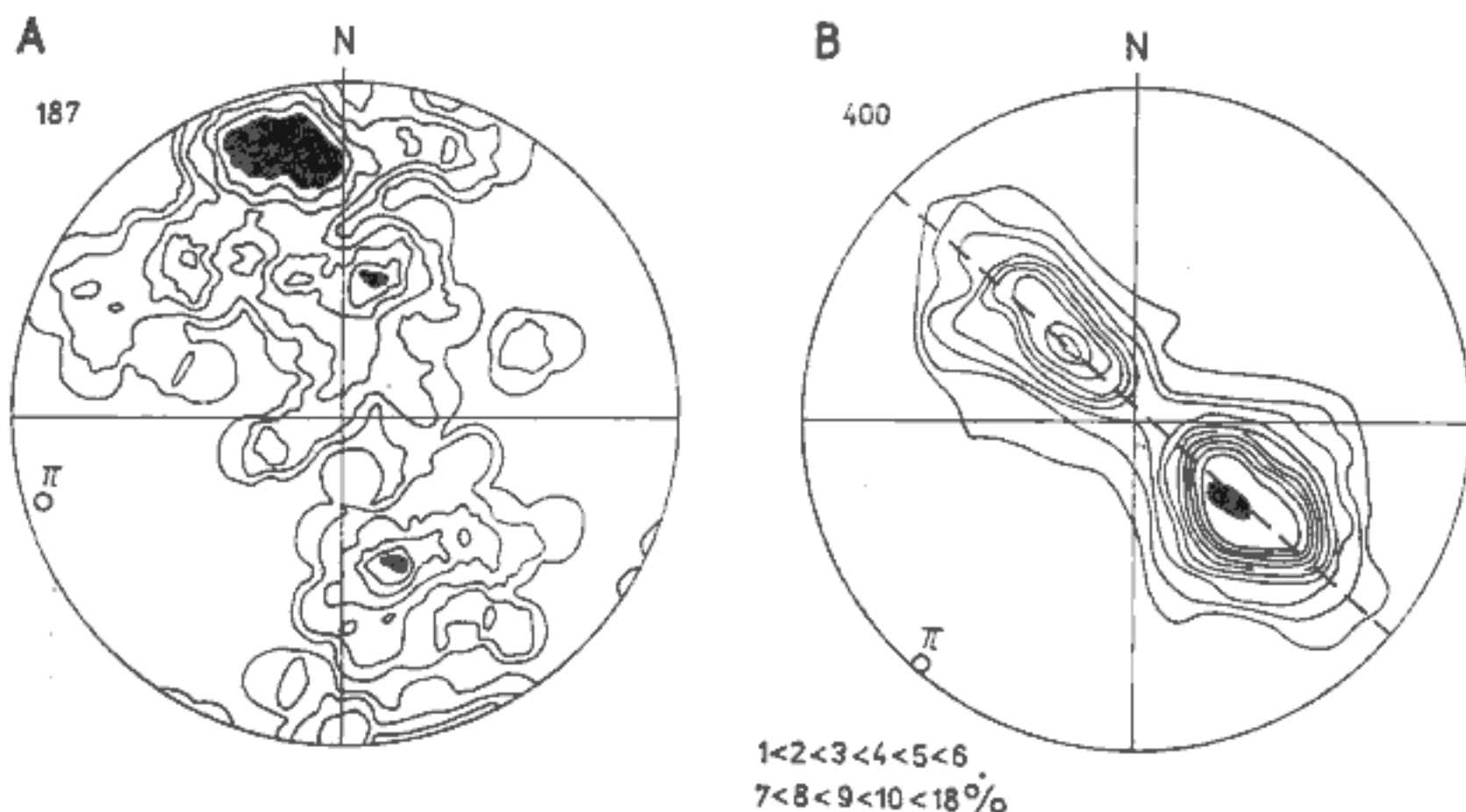
0 1 2km

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8



plutonu SSV—JJZ (Palivcová 1956), v sedlčansko-krásnohorském ostrově SV—JZ (Beneš - Hanuš - Knotek 1980).

V oblasti Davle porušuje „jílovská“ kliváž s.—j. diabasy stejného charakteru a směru jako na Příbramsku (obr. 17A a podle Adámka 1968). Diabasy jsou v kliváži metamorfovány na zelené břidlice. Je proto zřejmé, že kliváž je i mladším tektonickým fenoménem, než jsou intruze diabasových žil. Odpovídá pravděpodobně tzv. 2. fázi vrásnění Barrandieny (Kettner - Kodým 1922). V oblasti Měchenic a měchenického antiklinoria některé metamorfní projevy v oblastech intenzivního vývinu kliváže (Krupička 1950) ukazují, že její vznik je spojen s intruzivní činností (výstupem tepla) ze středočeského plutonu přítomného ve větší hloubce (Fediuk 1966). Při deformaci hornin došlo k vytažení delších os valounů do směru osy X deformačního elipsoidu (obr. 17B). Tuto skutečnost je možné vykládat jako duktilní projev horizontálního posunu (Ramsay 1967, Simpson 1981).



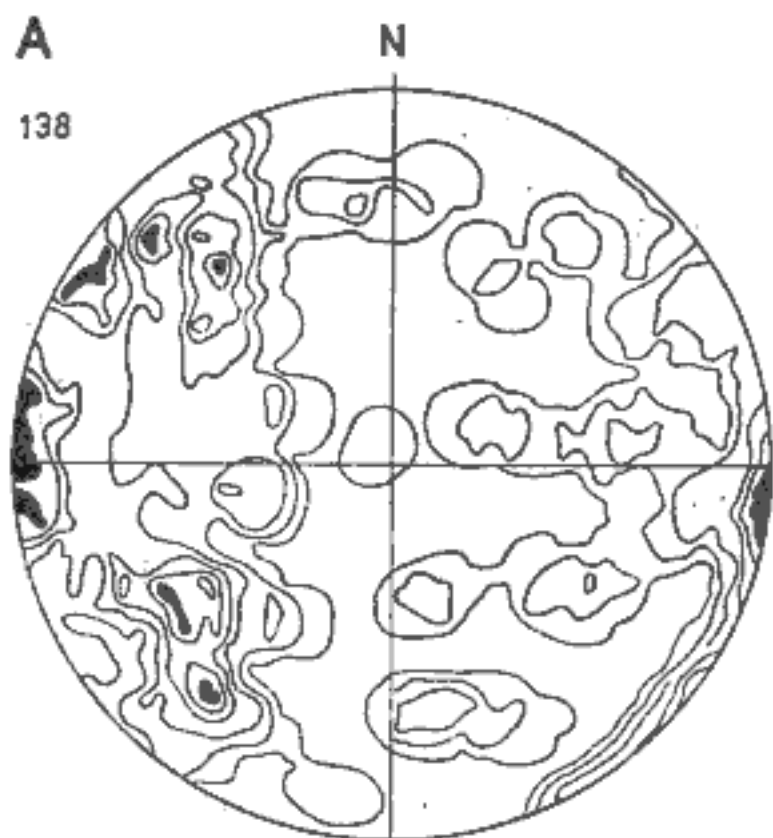
20. Konturové diagramy pólů vrstevnatosti v homogenních podoblastech podle obrázku 19

A — póly a π -bod vrstevnatosti v území s v.—z. směry vrstevnatosti; B — póly a π -bod vrstevnatosti v území s intenzivním vývinem „jílovské“ kliváže

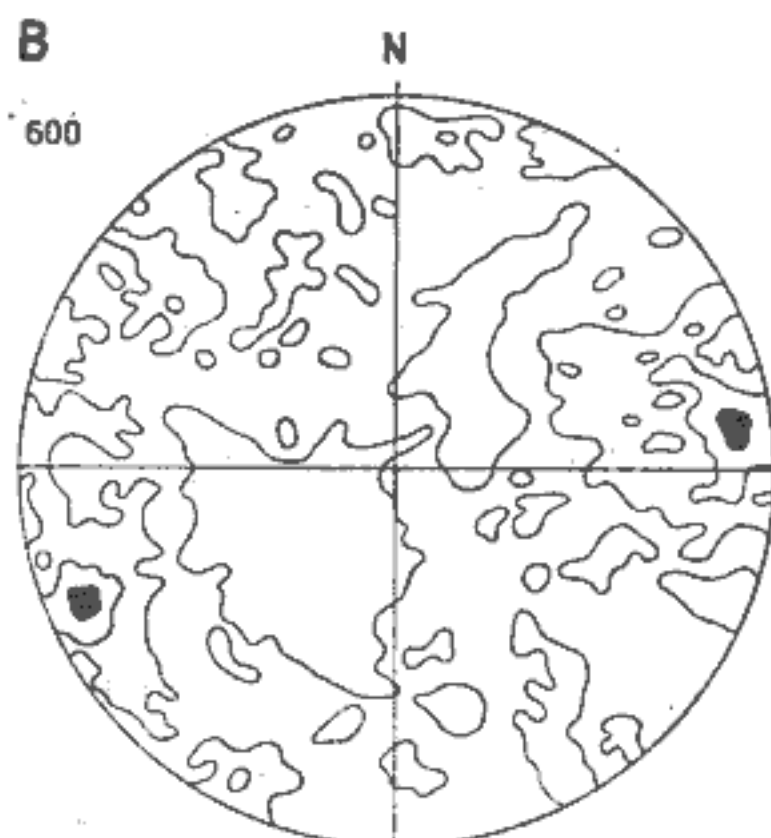
V oblasti Mníšku pod Brdy, Štěchovic a Dobříše byly statistickým šetřením odděleny homogenní celky proterozoika s rozdílnými orientacemi vrstevních ploch (obr. 19), tj. SV—JZ a V—Z (obr. 20). Směr SV—JZ je zastoupen hlavně tam, kde se rovněž vyskytuje „jílovská“ kliváž, směr

V—Z v oblastech, kde se kliváž nevyskytuje, což bude diskutováno dále.

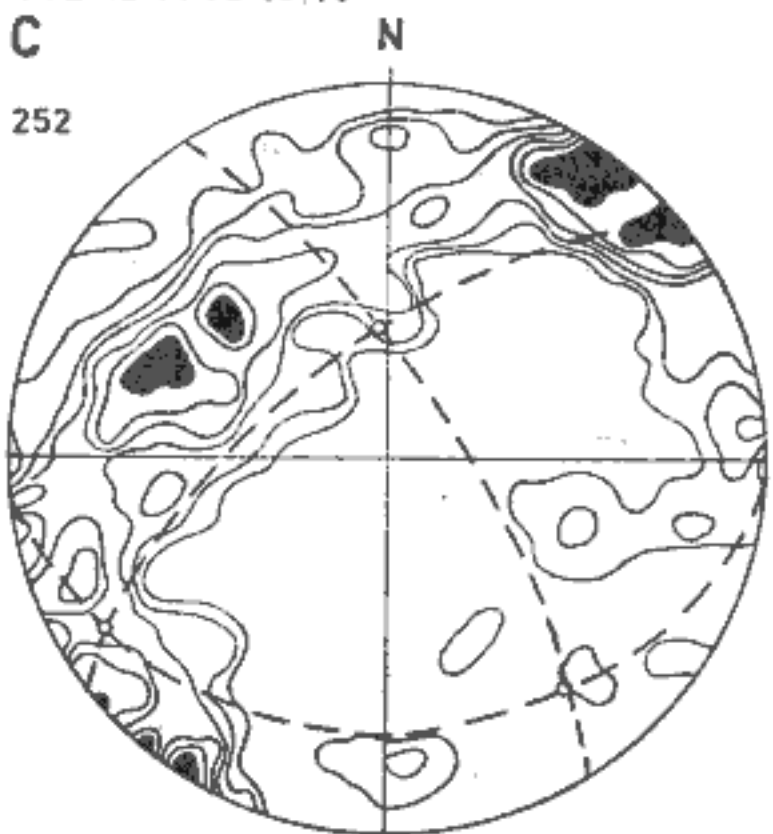
Výše uvedené argumenty dovolují zařadit vznik „jílovské“ kliváže do období těsně před intruzí středočeského plutonu, kdy patrně i následkem částečného nahřátí hornin pláště byly změněny jejich reologické vlastnosti. Tvorba kliváže pokračovala i během intruze středočeského plutonu, jak je dokládáno lokálně odchylnými směry kliváže v blízkosti ma-



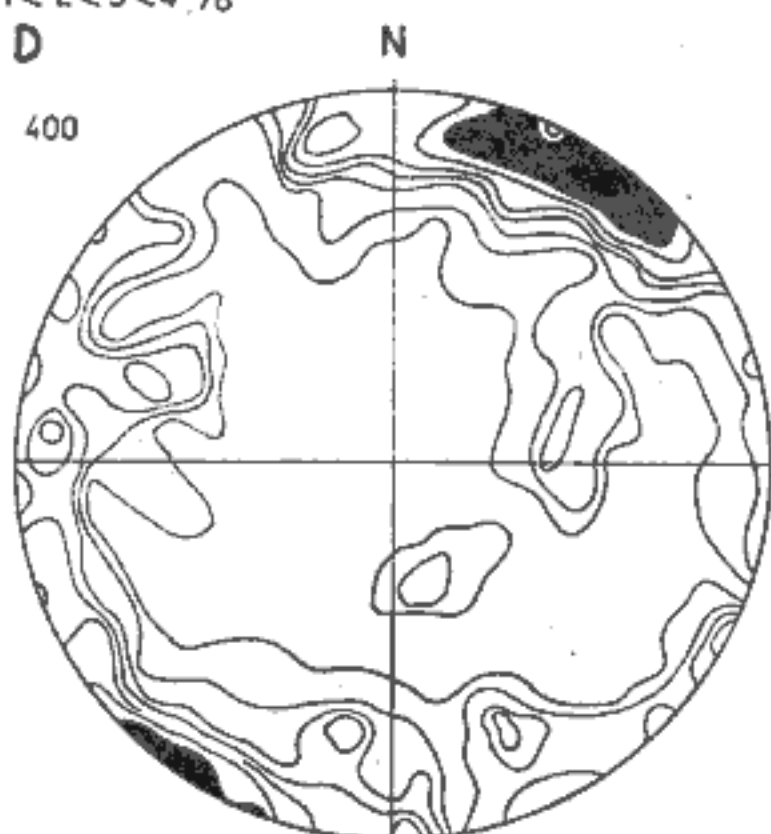
1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6 %



1 < 2 < 3 < 4 %



0,5 < 1 < 2 < 3 < 4 < 5 %



0,5 < 1 < 1,5 < 2 < 3 < 5 < 10 %

21. Puklinové diagramy z různých hornin příbramské oblasti

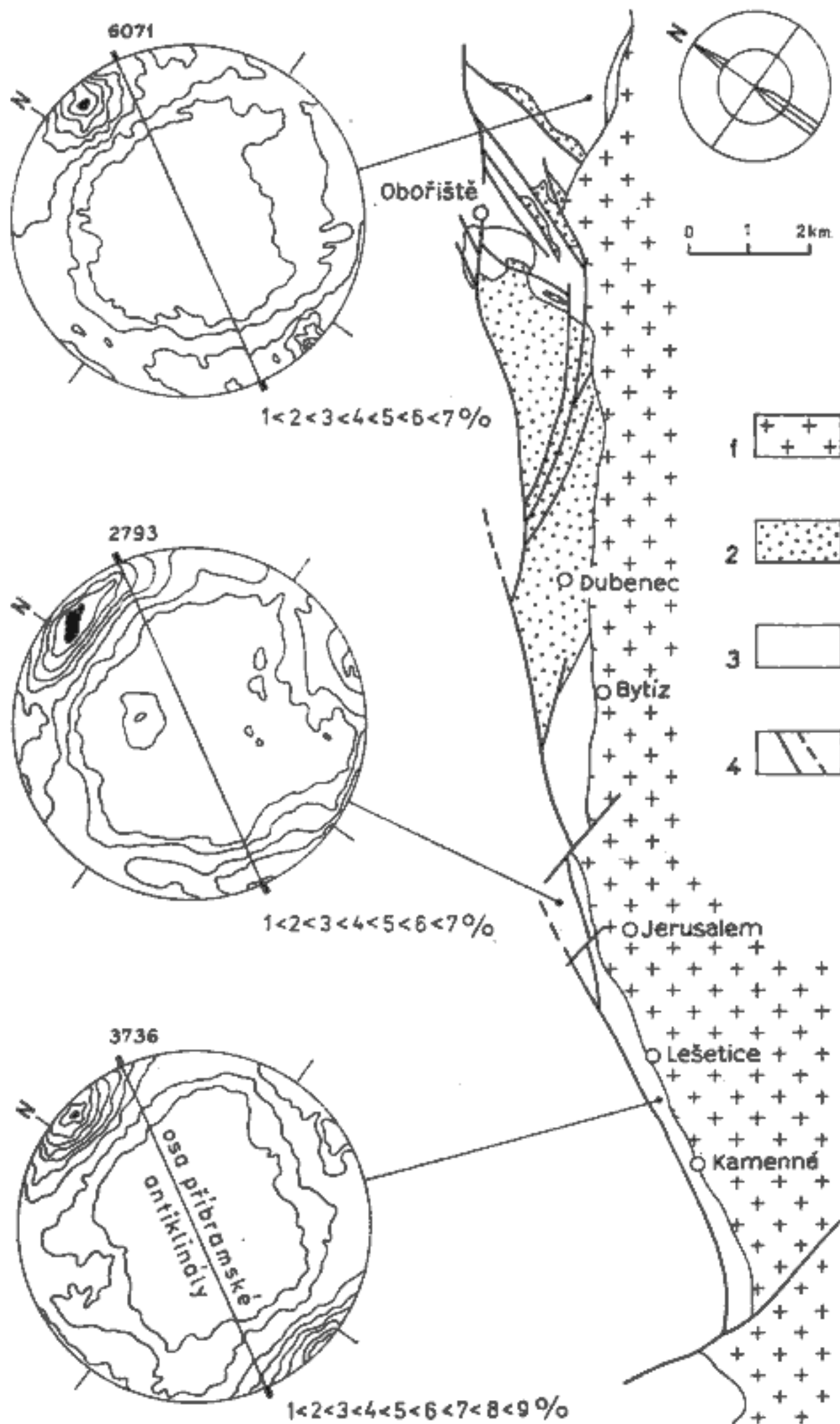
A — pukliny ve slabě fylitizovaných horninách 2. pásma břidličného; B — pukliny v hrubozrnném granodioritu okrajového typu; C — pukliny z ukloněných sádeckých drob (směr a sklon vrstevnatosti udán osním křížem); D — pukliny v subhorizontálně uložených sádeckých drobách

lých intruzí (obr. 16) a stoupáním její intenzity na bezprostředním kontaktu plutonu, příp. nakládáním jiného typu deformačních elipsoidů (Rajlich - Schulmann - Synek v tisku, Krupička 1950). Profil Röhliča a Fediuka (1964) ukazuje, že ve stejném procesu byly ještě více stlačeny vrásy davelského proterozoika. Jejich vrásový index stoupá směrem do plutonu. Se vznikem „jlovské“ kliváže byly podle našeho názoru zároveň přepracovány kadomské žuly (Dudek 1980), jejichž valouny nacházíme v kambrických žiteckých slepencích (např. Kettnerová 1918), na ortoruly. Vznik „jlovské“ kliváže při předpokládané 2. fázi vrásnění Barrandienu podle Kodyma (1921) byl pravděpodobně spojen s pravostranným smyslem pohybu po sv.—jz. zlomech.

Puklinová tektonika

Charakteristiku variského a předvariského tektonického vývoje dokresluje i puklinová stavba. Pukliny byly statisticky vyšetřovány ve kře slabě fylitizovaných hornin sv. od Příbrami (obr. 21A), v granitoidech okrajového typu (obr. 21B), v ukloněných a subhorizontálních sádeckých vrstvách (obr. 21C,D) a v proterozoických horninách exokontaktu středočeského plutonu, v 1. pásmu břidličném (obr. 22).

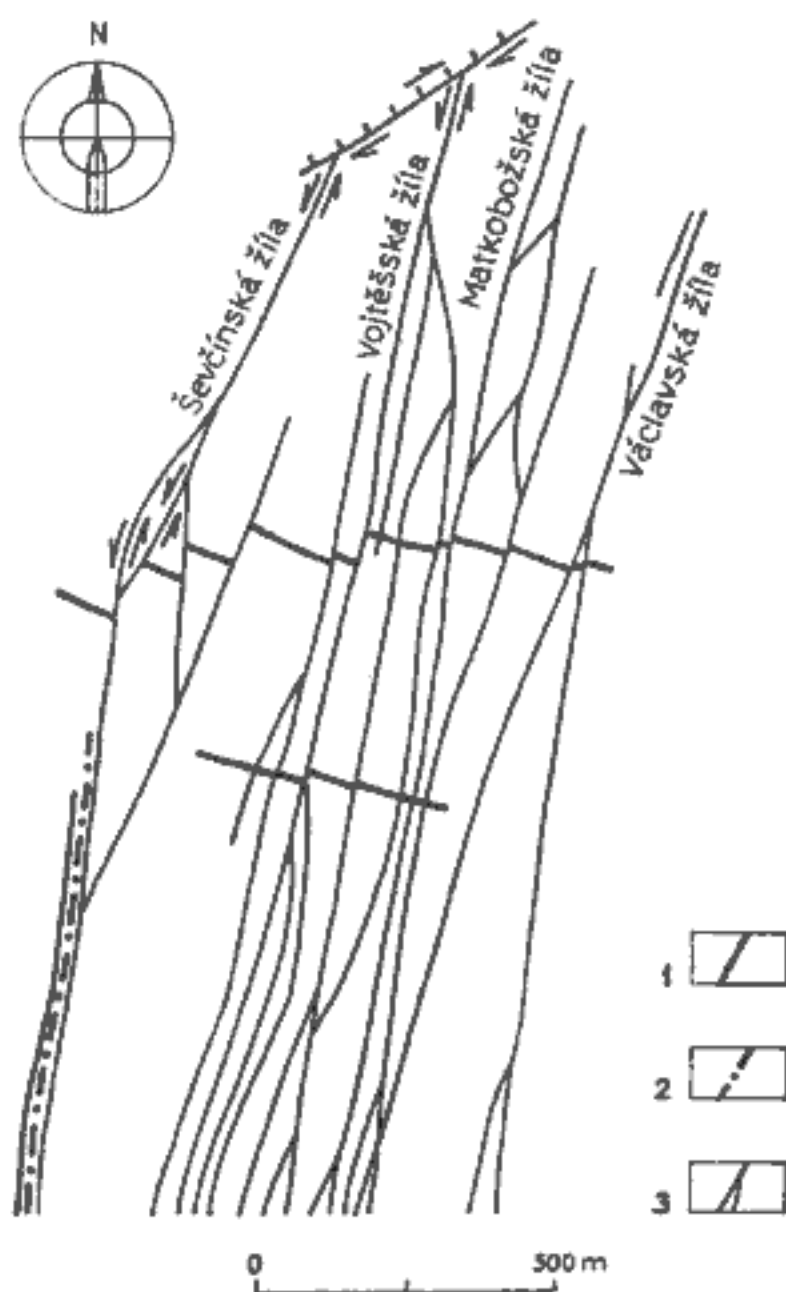
Pukliny ve slabě fylitizovaných horninách proterozoika jsou uspořádány do typické *ac* a *hkl* pozice k v.—z. ose malých vrás (obr. 21A), podobně jako pukliny v sádeckých drobách (Příbyl 1965). Zde se ale odlišuje stavba subhorizontálního a ukloněného souvrství. Pukliny v ukloněném souvrství svědčí o tom, že vznikly v původně subhorizontálních vrstvách a byly později rotovány při zvrásnění (Hancock 1969). Puklinový diagram ze žuly okrajového typu obsahuje velmi nízká maxima, hlavní směr je S—J (oblast Vrančic). Z hlediska rozpukání je zajímavá zóna exokontaktu středočeského plutonu (obr. 22), která na vzdálenosti 20 km obsahuje jednotný systém směru V—Z, bez ohledu na směr vrásové osy příbramské antiklinály a na azimut lokálních zlomů. Tento jev je podle našeho názoru podmíněn mladší puklinovou tektonikou naloženou na kontaktní dvůr středočeského plutonu, kdy došlo vlivem kontaktní metamorfózy k mechanické homogenizaci souvrství. Tato puklinová stavba je pravděpodobně projevem sz.—jv. orientovaného střižného napětí těsně po intruzi plutonu. Pukliny jsou zvlněné, morfologicky kopírují průběh sedimentární laminace okolních prachovců a jílovců, porušují ostatní puklinové systémy. Většinou jsou dlouhé a je možné je sledovat i několik metrů (Malík 1968). Jsou mladší než „jlovská“ kliváž (Adámek 1968a,b).



22. Pukliny v exokontaktní zóně středočeského plutonu
 1 — granodiority okrajového typu; 2 — kambrické sedimenty;
 3 — horniny svrchního proterozoika; 4 — zlomy ověřené a předpokládáné. Číslo u diagramu udává počet měření, úsek Obořiště (diagram s 8071 daty) měřil P. Malík (1968), srovnaj rovněž P. Malík (1978)

Tektonika rudních žil

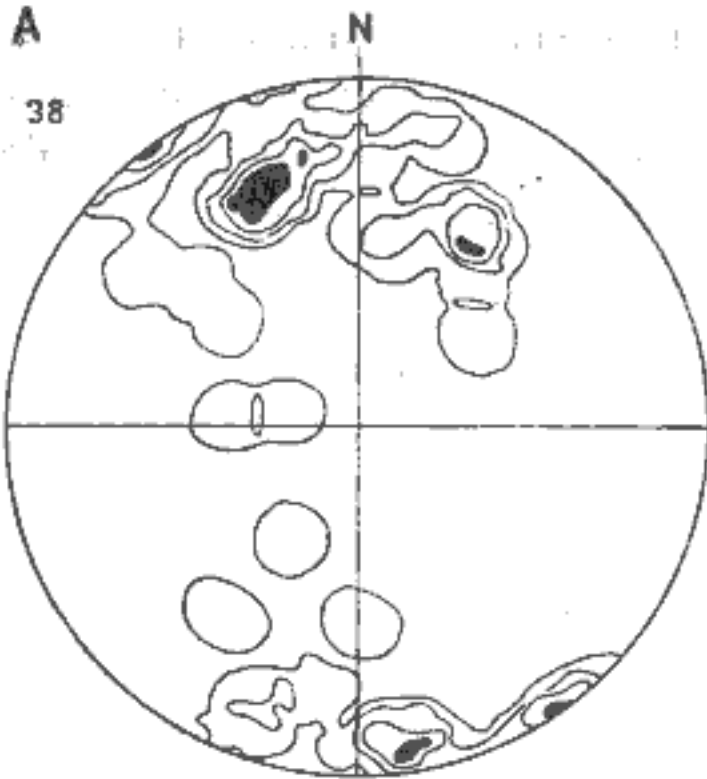
Bernard et al. (1968), Píša et al. (1976) a Vlačský et al. (v tisku) rozlišují na Příbramsku dva hlavní typy rudních žil, tj. polymetalické žíly s Pb, Zn a Ag zrudněním (von Zeileisen 1798) a uran-karbonátové žíly s U-zrudněním (Petroš 1974). Hlavní rudní revíry polymetalických žil jsou lokalizovány v okolí tzv. „jílové“ rozsedliny, uran-karbonátové v oblasti dědovského a dubenecko-druhlického zlomu. Polymetalické žíly v okolí „jílové“ rozsedliny vznikly horizontálním posunem [Rajlich in Píša 1976]. Amplituda skoku na nich podle odsazení horninových žil (obr. 23) dosahuje 10–15 m. Podle „vleku“ žil



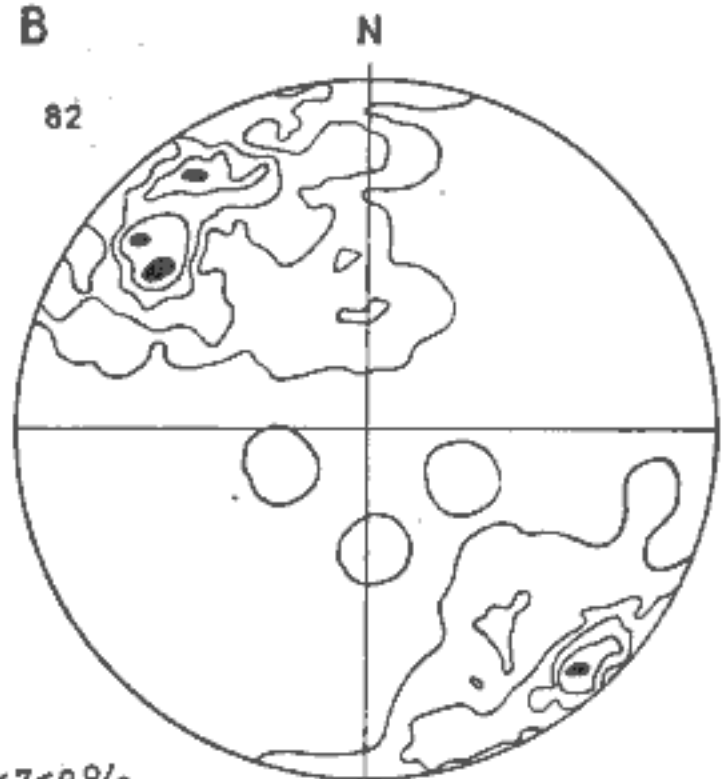
23. Struktura, amplituda a smysl pohybu na polymetalických rudních žilách a na „jílové“ rozsedlině na ložisku Březové Hory v období tvorby rudních žil
1 — mineta; 2 — granodioritový porfyr; 3 — rudní žíly

24. Tektonogramy strukturálních prvků v různých formacích sz. okraje středočeského plutonu

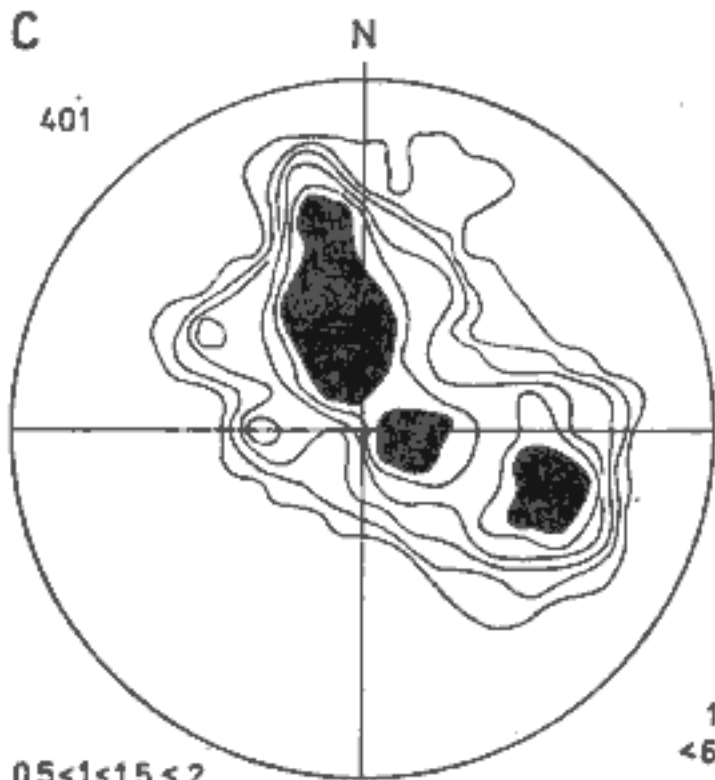
- A — póly foliací ve kře fylitizovaných hornin sv. části 2. pásma břidličného;
B — póly foliací v horninách nadloží fylitizovaných břidlic 2. pásma břidličného;
C — póly foliací ve svrchním proterozoiku 1. pásma břidličného okolí Oboříště;
D — póly foliací ve svrchním proterozoiku okolí Dobříše; E — póly vrstevnatosti v kambriu celé příbramské synklinály; F — póly vrstevnatosti a α bod v kambriu příbramské synklinály, sv. část



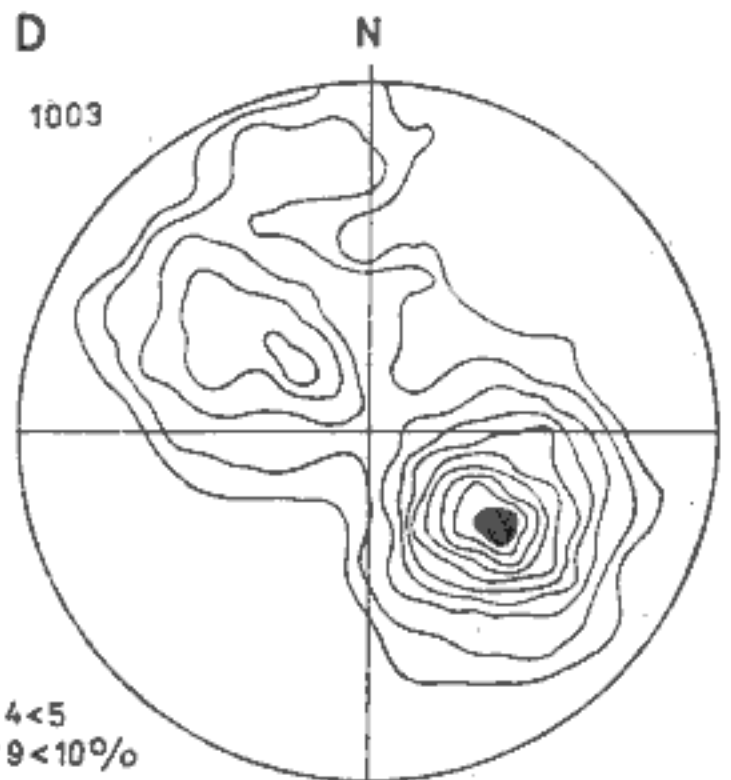
1<2<5<7<9%



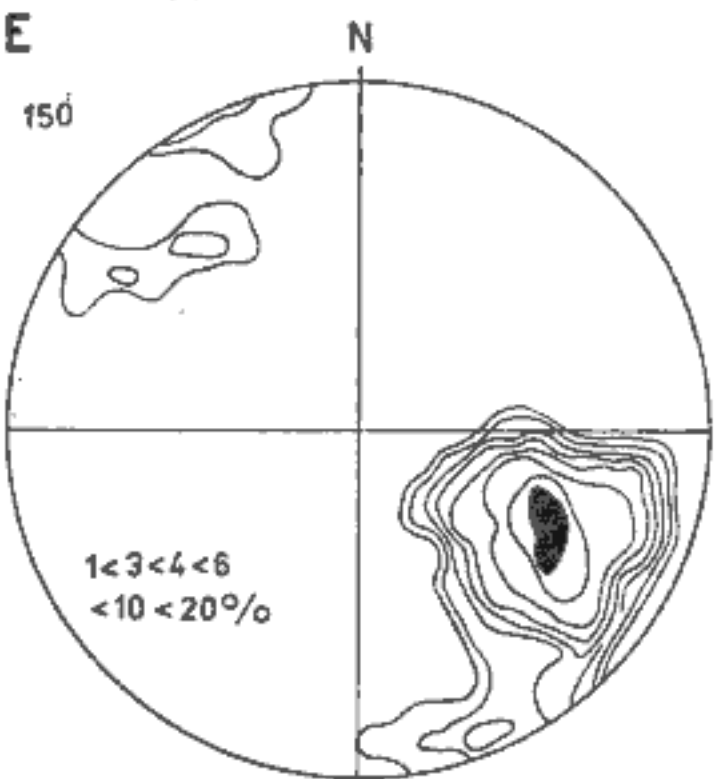
1<3<5<7<9%



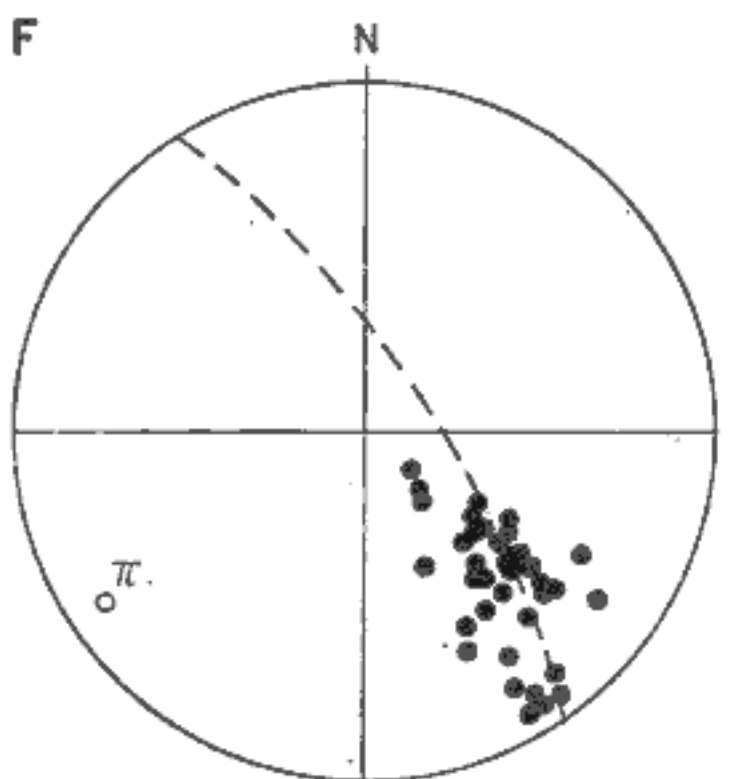
0,5<1<1,5<2
<3<5<15%



1<2<3<4<5
<6<7<8<9<10%



1<3<4<6
<10<20%



zjištěného hornickými pracemi na „jílové rozsedlině“ pohyb po ní v období tvorby rudních žil nepřesáhl 20 m. S často uvažovaným mechanickým řídicím vlivem „jílové rozsedliny“ na rudní žíly (např. Š k v o r 1977) je v rozporu jejich délka (až 3 km) a jejich hloubka (nejméně 2 km), protože při tak malém pohybu na „jílové rozsedlině“ a při elasticko-plastickém chování hornin by sotva dvacetimetrové pohyby po „jílové rozsedlině“ otevřely strukturu dlouhou 2,5 km. Žíly jsou navíc o 90° otočeny ve směru hodinových ručiček oproti teoretické orientaci Riedelových R stříhů (T c h a l e n k o 1970), příp. oproti orientaci druhořadých zlomů (P r i c e 1966). Z těchto důvodů předpokládám aktivní účast hydrotermálních roztoků na otevírání žil mechanismem hydraulického štěpení (P h i l l i p s 1972, F y f e - P r i c e - T h o m p s o n 1976 aj.) při překonání celkového hydrostatického a orientovaného napětí v horninách. Výskyt a lokalizace polymetalických ložisek vyžadovala geologické příčiny soustředěného výstupu hydroterm.

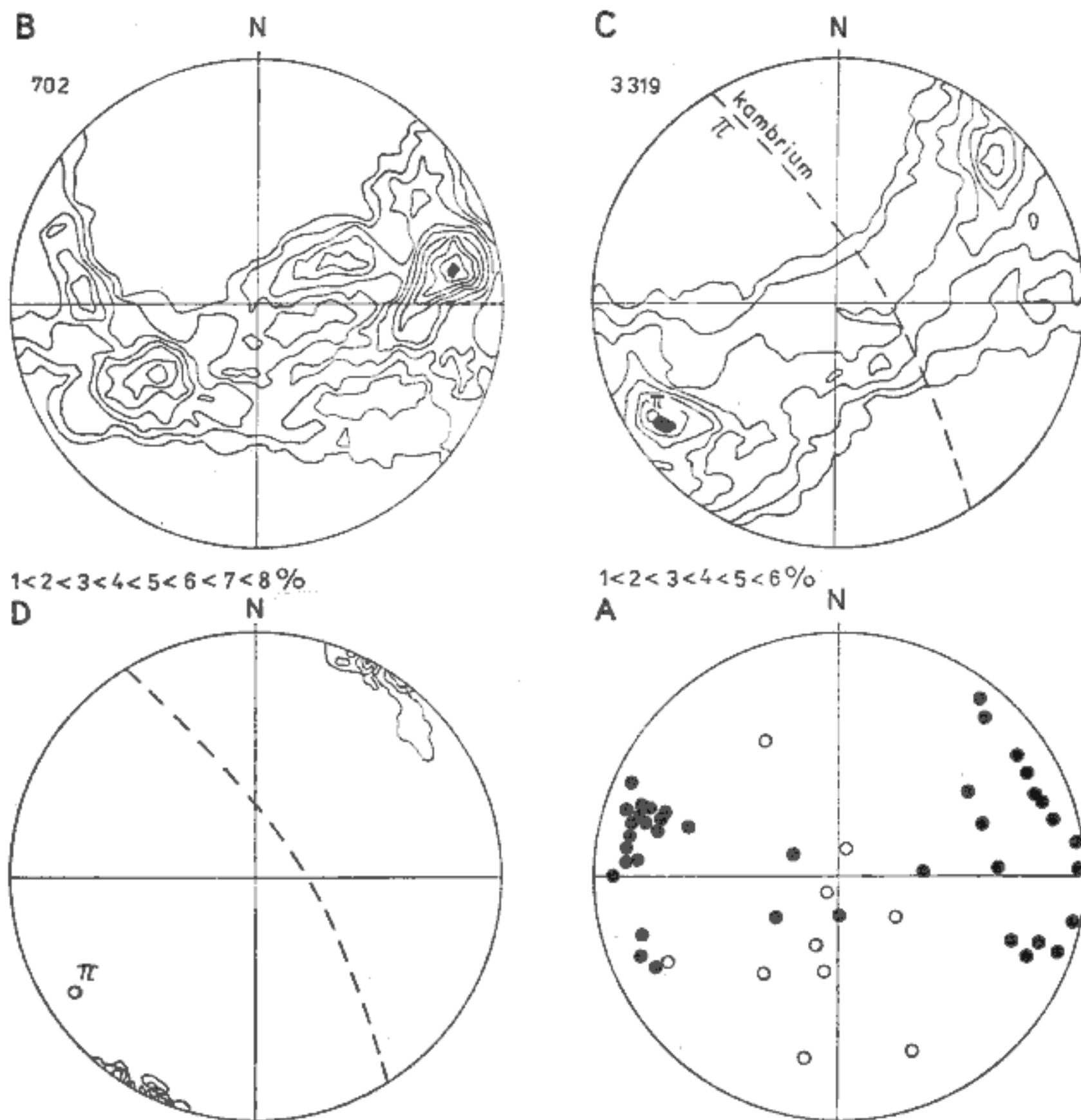
Odlišná situace je u U-karbonátových žil, kdy již roztoky nepůsobily tak aktivně, což je patrné z rozsáhlejšího výskytu žil a jejich průměrně menší hloubky. Amplituda pohybu po U-karbonátových žilách nepřesáhla 5 m (M a l y š e v 1963).

Funkce středočeského švu a vliv středočeského plutonu na tektoniku oblasti

Z porovnání charakteristik pásma příbramské „jílové rozsedliny“ a dubenecko-druhlického zlomu vyplynulo konstatování, že aktivita zlomů bližších středočeskému plutonu trvala déle. V tom je možné spatřovat jeden z projevů aktivního mechanického působení středočeského plutonu a jím vyvolanou dilataci pláště, která může dosahovat kilometrových rozměrů (G e e - G r o v e s 1971). Podobně z měření deformace valounů (R a j l i c h - S c h u l m a n n - S y n e k v tisku) vyplývá závěr o pohybech spojených s etapou těsně před intruzí středočeského plutonu, dosahujících řádově desítky kilometrů horizontálního posunu pro celou šířku výchozů paleozoických a proterozoických slepenců. Z celkového rozboru rozmístění a projevů jednotlivých tektonických fází, tj. zvrásnění do sv.—jz. vrás, intruze diabasů, vzniku kliváže, aktivity zlomů ap. vyplývá i postupná, stále užší lokalizace deformací do oblastí středočeského švu.

Problém vztahu kadomského a variského vývoje oblasti

Jednoduché porovnání maxim z diagramů foliací [obr. 24, obr. 25] v odpovídajících sz. křídlech vrás v kambriu a svrchním proterozoiku oblasti, ukazuje na jejich shodu (na ploše ca 200 km²). Z toho usuzuje-

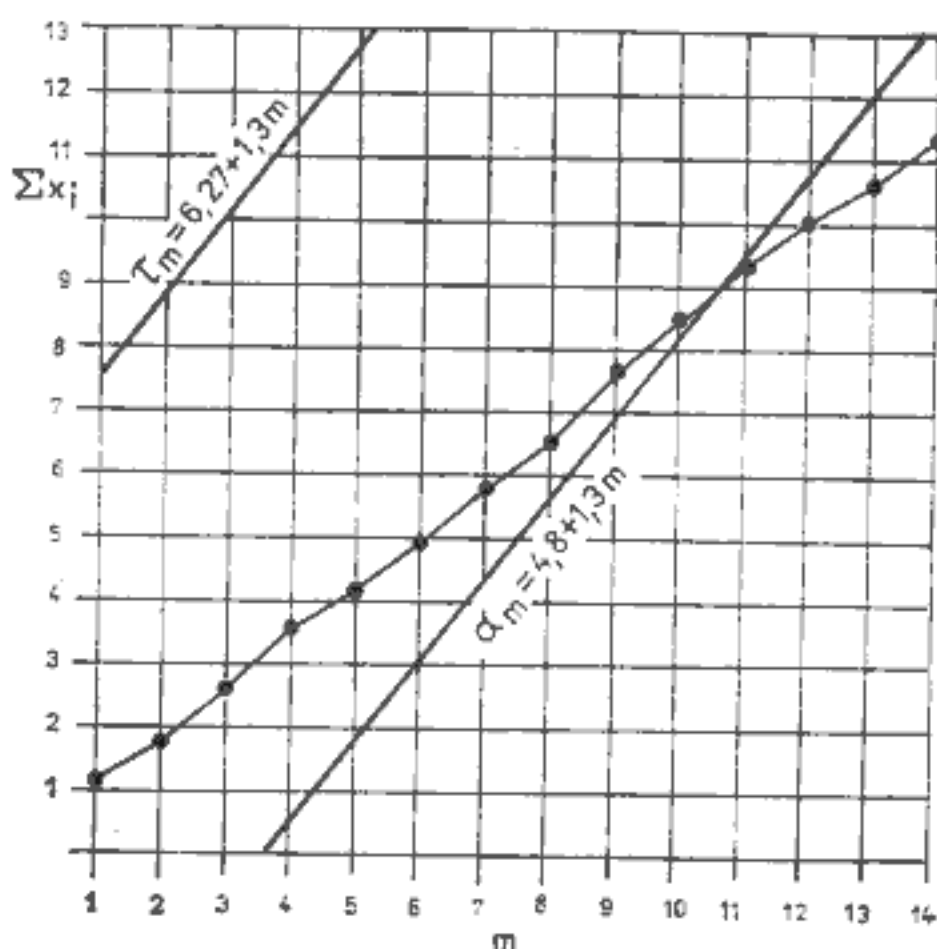


25. Diagramy vrásových prvků z proterozoika Příbramska

A — vrásové osy a lineace ve kře fylitizovaných hornin 2. pásma břidličného (plně), příčné svaštění (prázdné kroužky); B — diagram β os ve kře fylitizovaných hornin; C — diagram β os v proterozoiku 2. pásma břidličného v nadloží fylitizovaných hornin; D — synoptický diagram maxim β os v proterozoiku příbramské antiklinály

me na synchronní vznik vrás ve stejně orientovaném poli napětí. Jak bylo výše doloženo, směr SV—JZ v oblasti mezi Mníškem pod Brdy a Dobříší je charakteristický pro úseky s intenzívním vývojem „jřlovské kliváže“, zatímco oblasti bez kliváží (také vzdálené více od středočeského plutonu) obsahují spíše charakteristický směr V—Z (obr. 20). Výchozozápadní směr vrásek ve kře fylitických hornin 2. pásma břidličného (obr. 25), rovněž utínané zlomy sv.—jz. směru (rovnoběžnými s „jřlovou rozsedlinou“), svědčí také o tom, že se jedná o samostatný, starší tektonický fenomén.

Foliace ve fylitizované kře proterozoika 2. pásma břidličného a v metamorfálně nepostižených horninách proterozoika 2. pásma břidličného a kambria byly směrově porovnávány pomocí Waldova testu (Rajlich 1980, viz obr. 26A). Cílem bylo určení příslušnosti směrů vrstevnatosti



26A. Test příslušnosti foliací kambrické synklinály ke směrům v nadložních horninách fylitizované kry ve 2. pásmu břidličném nebo ke směrům fylitizované jednotky
 τ_m — hranice určení pro příslušnost k fylitizovaným horninám, α_m — hranice určení pro směry v nadložních horninách fylitizované jednotky

kambrických hornin v příbramské synklinále k jednomu ze dvou definovaných souborů měření směrů foliací nemetamorfovaného a metamorfovaného proterozoika. Spodní přímka α_m odpovídá hranici souboru nemetamorfovaných hornin proterozoika, svrchní přímka (τ_m) metamorfovaným horninám. Od 11. měření přecházejí hodnoty (body spojené krátkými úsečkami) získané v kambriu z oblasti bez určení do oblasti vymezené hranicí spodní přímky (α_m). Z toho vyplývá, že ve studované zóně 2. pásma břidličného a přilehlého kambria byly horniny nadloží fylitizované jednotky a kambria deformovány stejným způsobem.

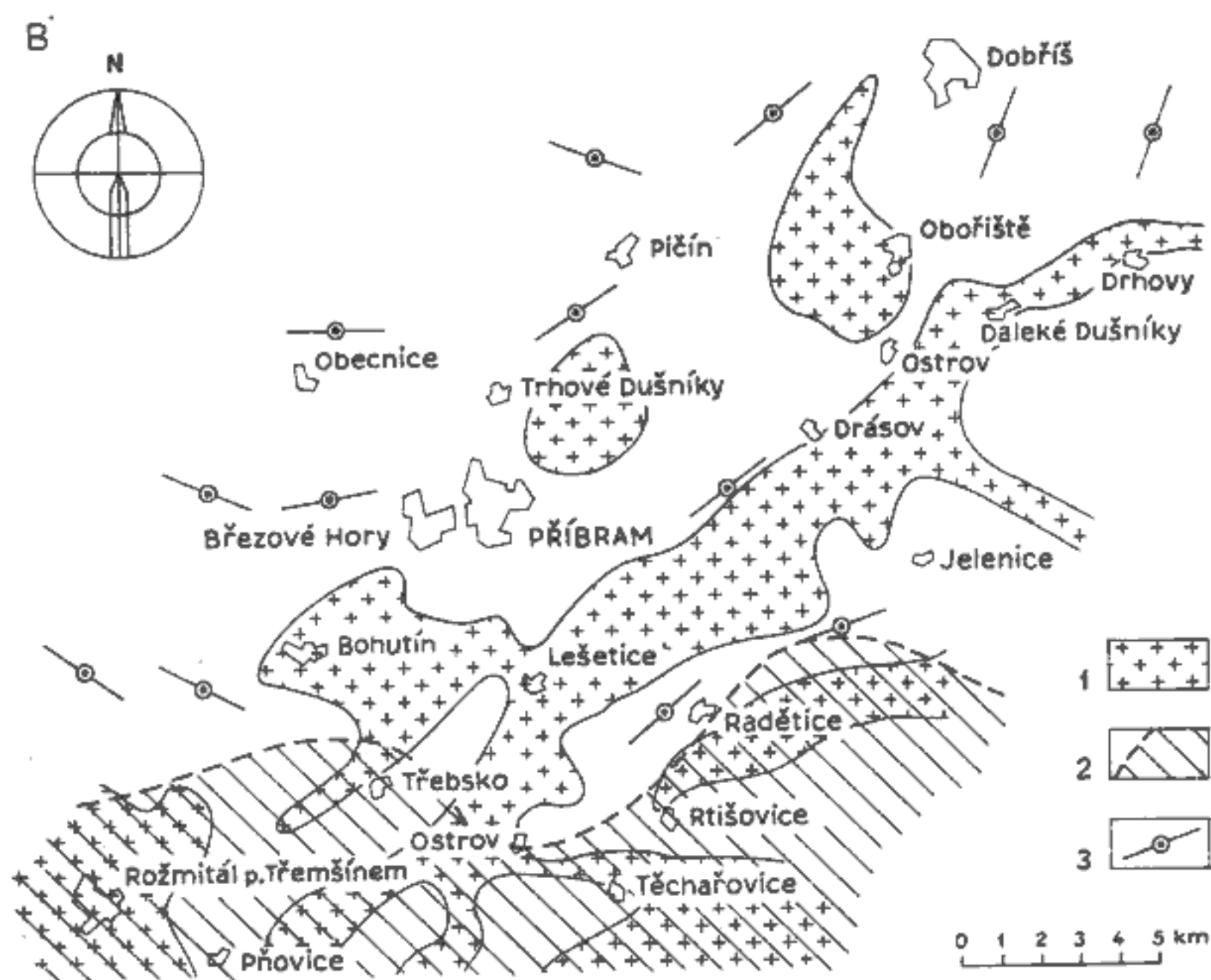
Uvedené charakteristiky jsou silným argumentem pro tvrzení, že struktury svrchního proterozoika mají v oblasti Příbramska jiný směrový plán

(P. Rajlich 1975, M. Píša et al.
 ých a gravimetrických map (K.

eském plutonu; 3 — minety; 4 —
); 5 — amfibolicko-biotitický gra-
 ý křemenný diorit; 7 — ultraba-
 žíly; 9 — sedimenty spodního
 y; 11 — sedimenty blovicko-tepel-
 nín ve 2. pásmu břidličném; 13 —
 vaně předpokládané zlomy (v ob-
 a); 14 — geofyzikálně indikované
 n geologickým významem, čárko-
 u; 15 — vrásové osy; 16 — smysl
 ktního dvora

než variské, tj. V—Z. Zde se vracím ke kapitole o paleogeografii kambria, kde byly diskutovány v.—z. elevace. Směrová diskordance variských struktur oproti svrchnoproterozoickým vyplývá i z analýzy gravimetrické mapy Příbramska provedené Válem a Jarošem (1971), Jarošem a Válem (1973) (obr. 27A a 27B). Obrázek směrových rúžic podle izolinií gravimetrie ukazuje jejich převládající, zhruba v.—z. směr z. od 2. pásma břídlíčného, kde se zároveň již nevyskytují lehké hmoty, které by mohly odpovídat variským mělkým granitoidům. Naopak v oblasti rozšíření mělkých granitoidních hmot mají izolinie gravimetrie směr SV—JZ. V oblasti Dobříše souhlasí se směry „jílovské“ kliváže.

Vzhledem k výše uvedeným faktům vyplývajícím z rozboru vrstevních foliací v oblasti „jílovské“ kliváže považují za zjevný fakt přestavbu v.—

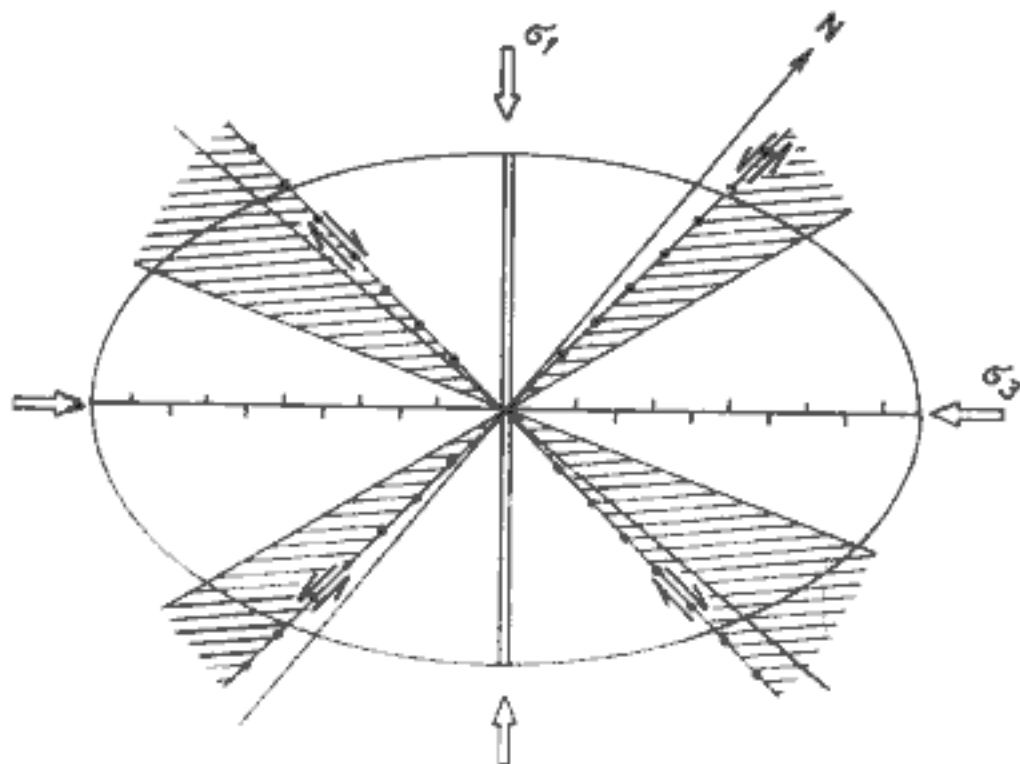


27B. Rozmístění lehkých granitoidních hmot na Příbramsku podle gravimetrie [R. Válek - J. Jaroš 1971, upraveno]
 1 — lehké hmoty odpovídající granitoidním horninám ve svrchní stavbě; 2 — lehké hmoty odpovídající granitoidním horninám ve spodní stavbě; 3 — maxima ze směrových rúžic anizotropie gravitačního pole konstruovaných podle izolinií gravimetrie

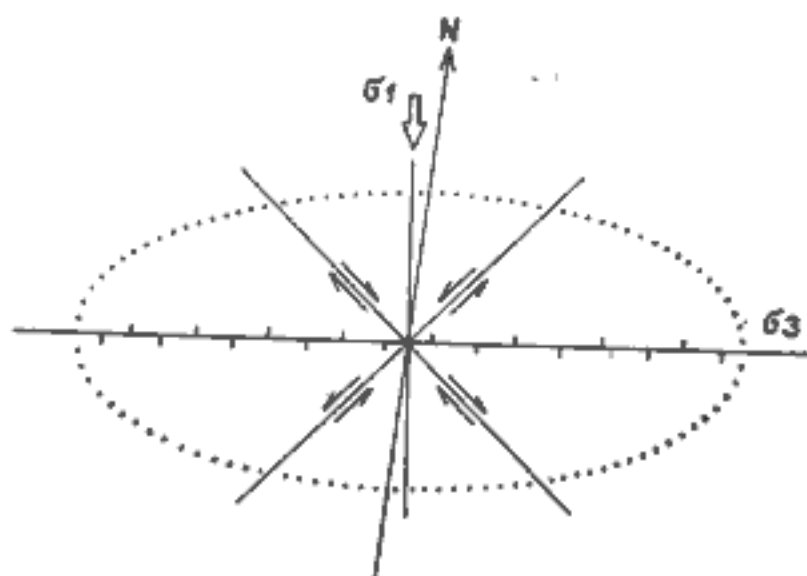
z. kadomské stavby v oblasti sz. od středočeského plutonu na sv.—jz. variskou v období hercynské orogeneze. Tato přestavba, v počáteční fázi vrásově zlomová, při maximální funkci sv.—jz. zlomů jako význačných horizontálních posunů, byla v pozdější etapě intruzí diabasů a středočeského žulového plutonu stále více zdůrazňována a z hlediska strukturního a geofyzikálního (Buday - Dudek - Ibrmajer 1969) vzniklo výrazně zonální rozhraní se silící variskou konečnou deformací směrem na JV.

Tato přestavba se projevuje postupně stále výrazněji i ve vnitřní stavbě hornin, jak je patrné z protažení deformovaných valounů do osy X deformačního osního kříže ve svrchnoproterozoických slépencích, např. z okolí Voznice (obr. 17B). Jedním z projevů naložené stavby jsou i oválné interferenční vrásové struktury typu 1 (podle Ramsaye 1967) z okolí Mníšku pod Brdy, kde byly svrchnoproterozoické vyvěřliny Kettnerem (1914) popisovány jako lakolity. Východozápadní struktury ve středoevropském proterozoiku předpokládá pro kadomský vývoj Zeman (1980, 1981).

28A. Orientace maximálního a minimálního napětí a strukturních prvků v období vzniku hlavních vrás ve variské etapě

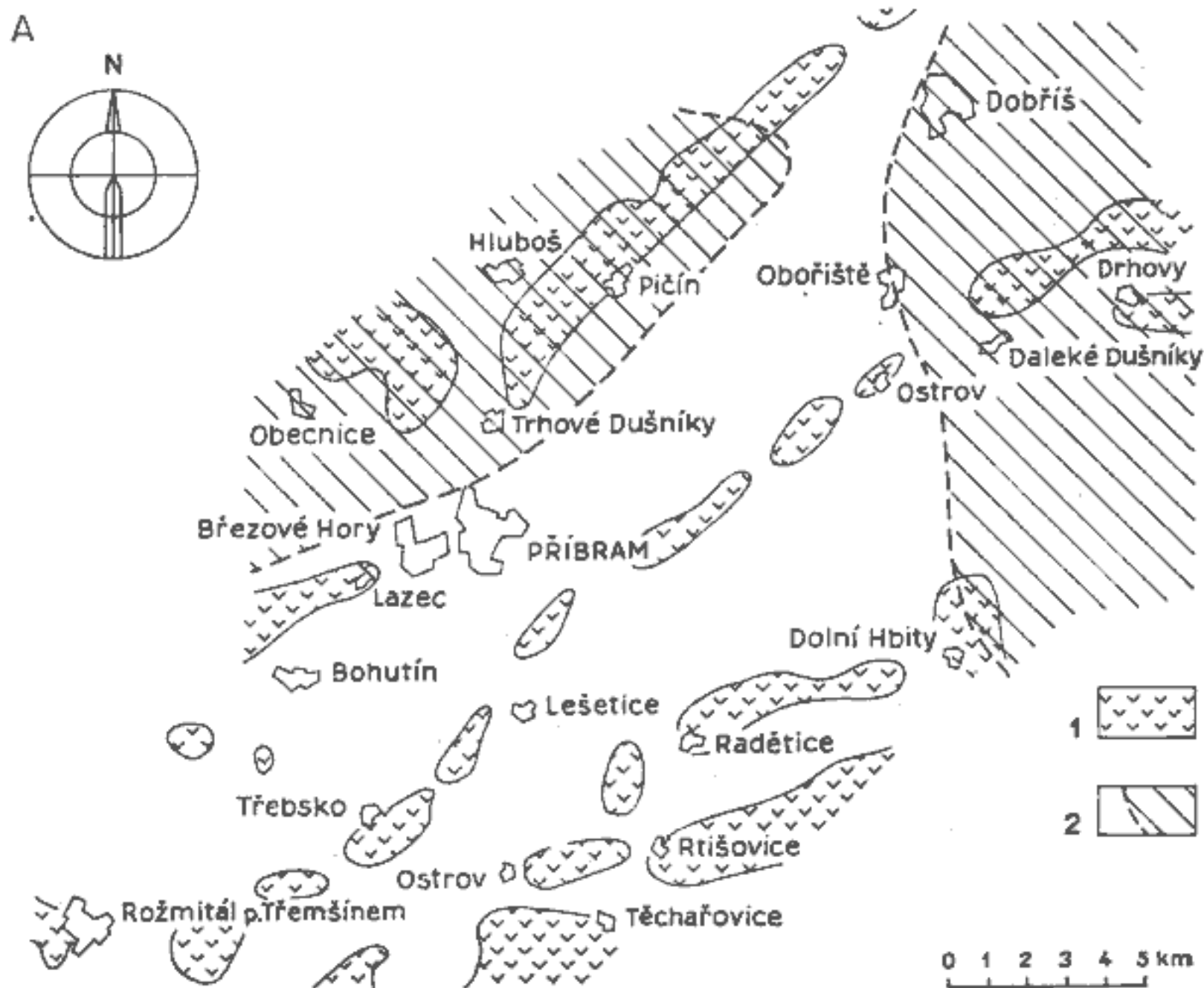
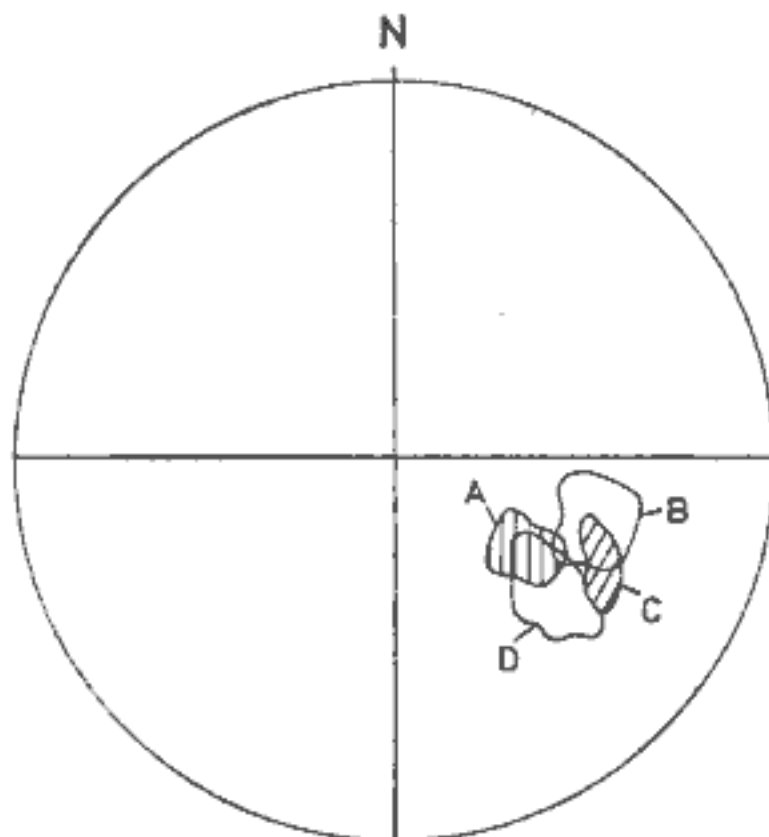


28B. Orientace maximálního a minimálního napětí a strukturních prvků v kadomské etapě v oblasti sz. okraje středočeského plutonu



26B. Porovnání maxim pólů sedimentárních foliací v různých formacích studovaného území

A — Dobříšsko, svrchní proterozoikum, 10% maximum z 1003 měření; B — Obořiště, svrchní proterozoikum, 15% maximum ze 401 měření; C — příbramská kambrická synklinála, 20% maximum ze 150 měření; D — příbramská antiklinála, 10% maximum z 1000 měření



27A. Rozmístění bazických hornin ve svrchní a hlubší stavbě Příbramska, podle gravimetrie [R. Válek - J. Jaroš 1971, upraveno]

1 — bazické hmoty ve svrchní stavbě; 2 — bazické hmoty ve spodní stavbě

Vztahy vrás a zlomů variské a mladší kadomské etapy v oblasti bezprostředně sousedící na SZ se středočeským plutonem jsou uvedené na diagramech (obr. 28A a 28B). Je zřejmé, že např. variské přesmyky mohly kopírovat kadomské stříhy a variské stříhy kadomské tahové zlomy. To je dáno reorientací tektonického osního kříže o 45° proti směru hodinových ručiček.

Sukcese deformací a postupná reorientace variského tektonického napětí v oblasti sz. okraje středočeského plutonu

Z provedených směrových rozborů různých látkově odlišných strukturálních prvků vyplývají jednoznačné a definovatelné postupné změny orientace napětí v průběhu variských deformací. Jsou důležitým dokladem jednotlivých přírůstků deformace „incremental strain“ podle Elliotta (1972).

Zvyšování amplitudy vrás a stoupání hustoty „jílovské“ kliváže od Zbraslavi směrem ke středočeskému plutonu je mladší deformační etapou naloženou na barrandienské vrásnění (Rajlich - Schumann - Synek v tisku). Analýzou trajektorií napětí v období intruze diabasových žil byl prokázán levostranný pohyb po sv.—jz. zlomech. Diabasové žíly proto registrují lokální zvrát v silovém poli ve variské orogenezi v bloku bohemika. Samy jsou postiženy „jílovským“ zbrídlič-

Tabulka 4

Posloupnost tektonických prvků, s nimi spojené orientace napětí a odhad deformace pro celý blok bohemika

strukturní prvek	pozice	orientace hlavního napětí	deformace v hlavní ose (řád)
sv.—jz. vrásy a horizontální posuny	celý blok	V—Z	n. 10 km
diabasové žíly	jv. část bloku	S—J	n. 1 km
„jílovská“ kliváž	jv. část bloku	V—Z	n. 10 km
minety	jv. část bloku	V—Z	n. 1 km
polymetalické rudní žíly	jv. část bloku*	S—J	n. 0,01 km
uran-karbonátové žíly	jv. část bloku*	SZ—JV	n. 0,01 km

* uvažována pouze oblast sz. okraje středočeského plutonu

natěním, které je opětně následkem pravostranného horizontálního posunu po sv.—jz. zlomech. V této etapě se začala vytvářet polarita postupně sílící deformace směrem k JV. Mladší kliváž označovaná *H o l u b e c m* (1980) jako s_3 byla naložena na sv.—jz. vrásky i v sz. části bloku bohemika. Její geneze a příčiny vzniku nebyly v této práci studovány.

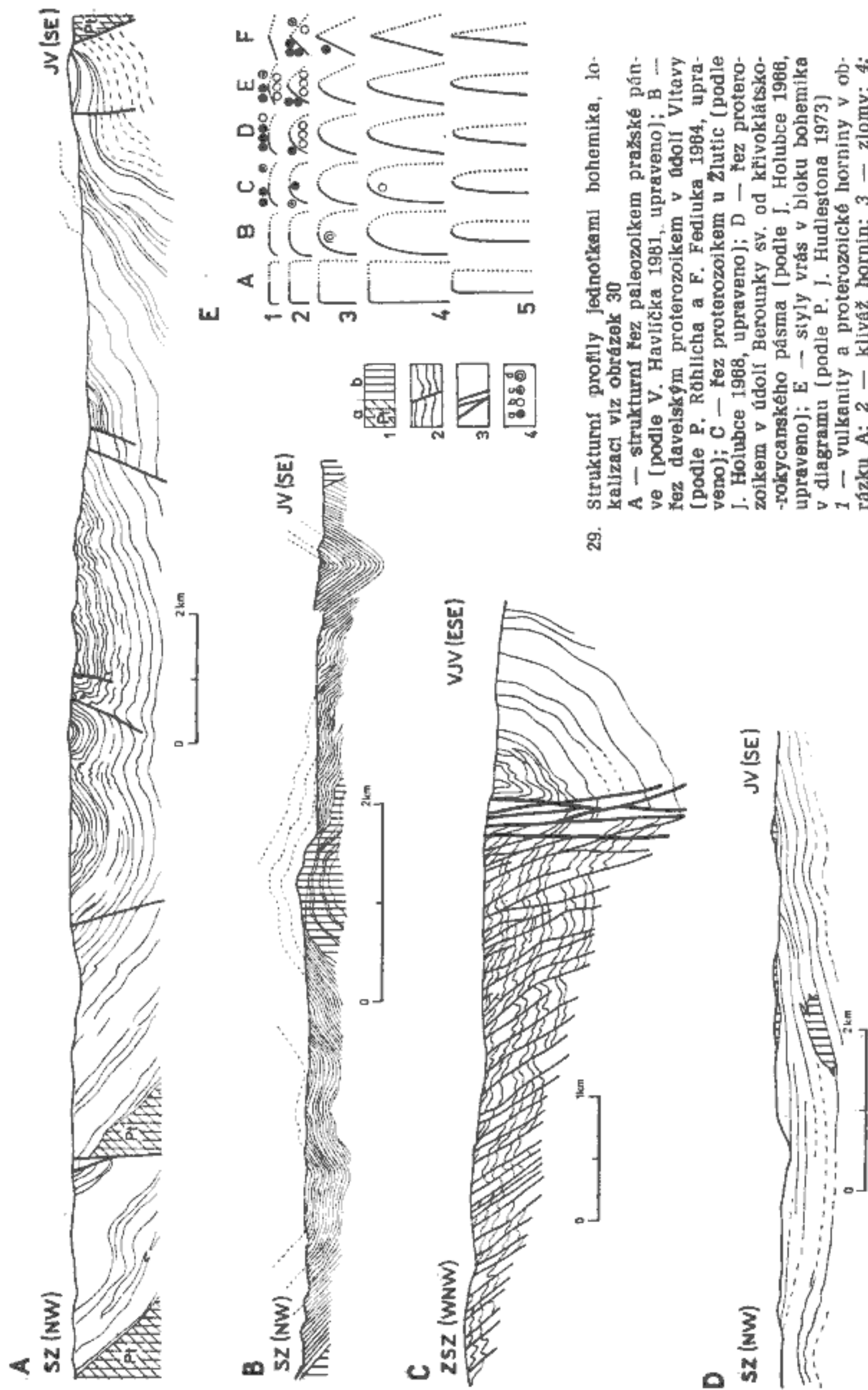
Tak zvaná česká tektogenní fáze nebyla do výzkumu pojata, protože nevytvořila podle našeho názoru charakteristický soubor definovatelných struktur. Vrásky předpokládá *H a v l í č e k* (1963) pouze v centrální části tehdejšího sedimentačního prostoru ordoviku. Bazální ordovik má charakter sedimentů mělké pánve s blízkým pohořím (*K u k a l* 1963), což ukazuje na aktivitu zlomů v této etapě. Jednotlivé etapy variského vývoje jsou sumarizovány do tabulky 4. Důvod, proč je pro vznik vrás nejstarší variské etapy a pro „jřlovskou“ kliváž uváděn směr hlavního napětí V—Z, bude diskutován v dalším textu.

Dynamika bloku bohemika vyplývající z provedeného studia

Variské vrásnění v bloku bohemika

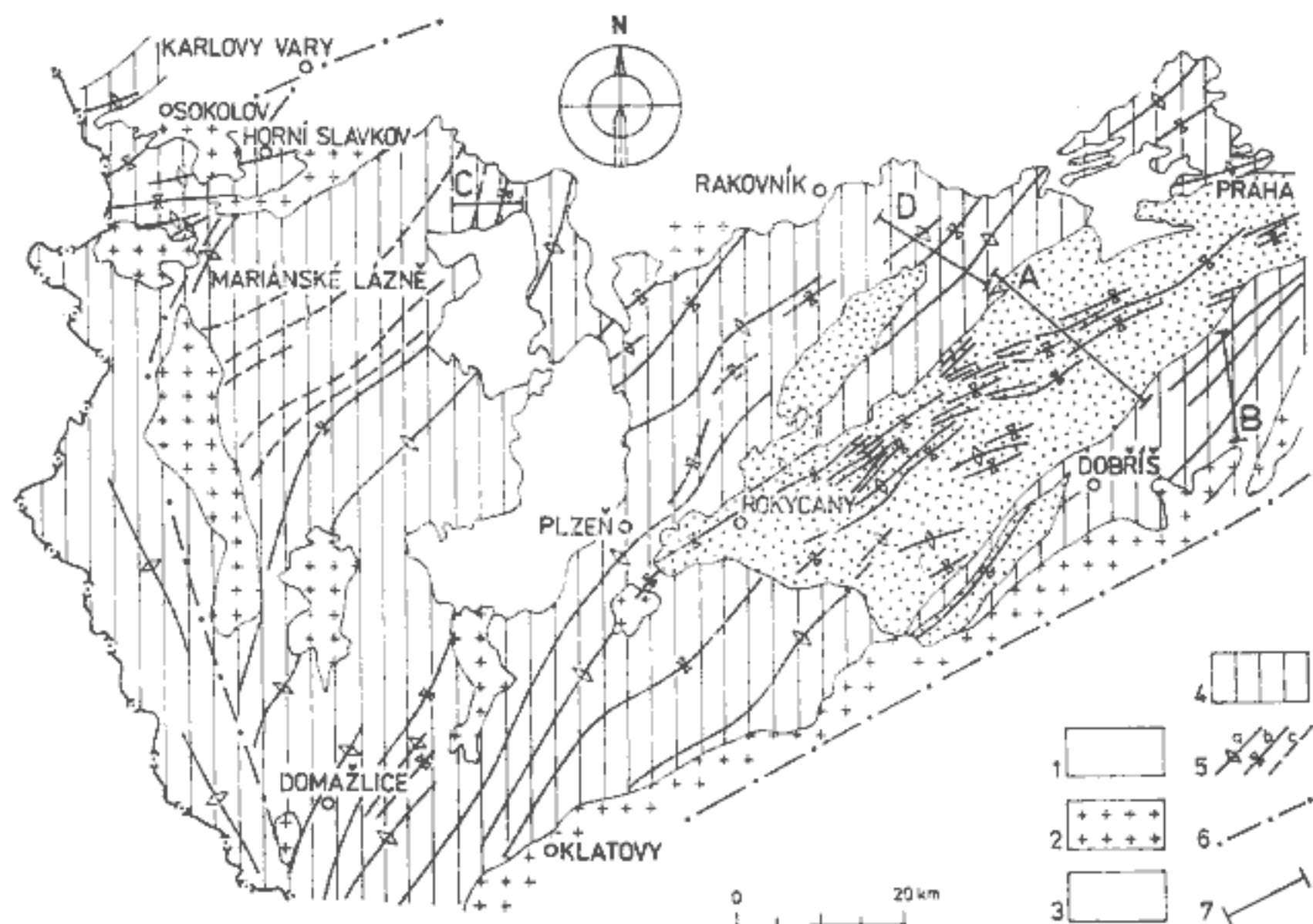
Severozápadní okraj středočeského plutonu prodělal tektonický vývoj jako součást celé zbývající oblasti barrandienského proterozoika (definované jako bohemikum, *M a l k o v s k ý* 1979, *Z a j c e v - J a r o š* 1964). Některé výsledky studia (týkající se hlavně největších deformací) z dobře prozkoumané oblasti Příbramska a ze sz. okraje středočeského plutonu je proto možné extrapolovat na celou barrandienskou oblast, *B u d a y et al.* (1961).

Pro celý blok je charakteristická neexistující či velmi slabá metamorfóza paleozoických formací (*C h á b - S u k* 1977) a metamorfóza proterozoika jdoucí až do kyanitové zóny, v tepelské oblasti až do rutilové. Předvariské stáří určitého podílu metamorfózy bylo prokázáno např. *D u d k e m a F e d i u k e m* (1955). Z hlediska strukturní náplně jsou pro všechny jednotky charakteristické velké vzpřímené až šikmé vrásky uniformně rozmístěné po celém bloku (*H o l u b e c* 1980 uvádí ekvidistantní vzdálenost antiklinál a synklinál na tepelské vysočině 2,5 km a jejich rozčlenění zlomy do větších krustálních jednotek). Vrásky mají lokální jednostrannou vergenci (obr. 29), avšak s výjimkou nejjihovýchodnější části je oblast bez strukturní polarity, která by ukazovala na jednoznačnou sílící deformaci sv.—jz. vrás vzhledem k některému významnému ohraničení bloku (obr. 29 a 30). Celý blok je omezen v Českém masívu nejvýraznějšími hlubinnými zlomy (*P o k o r n ý - Š t o -*



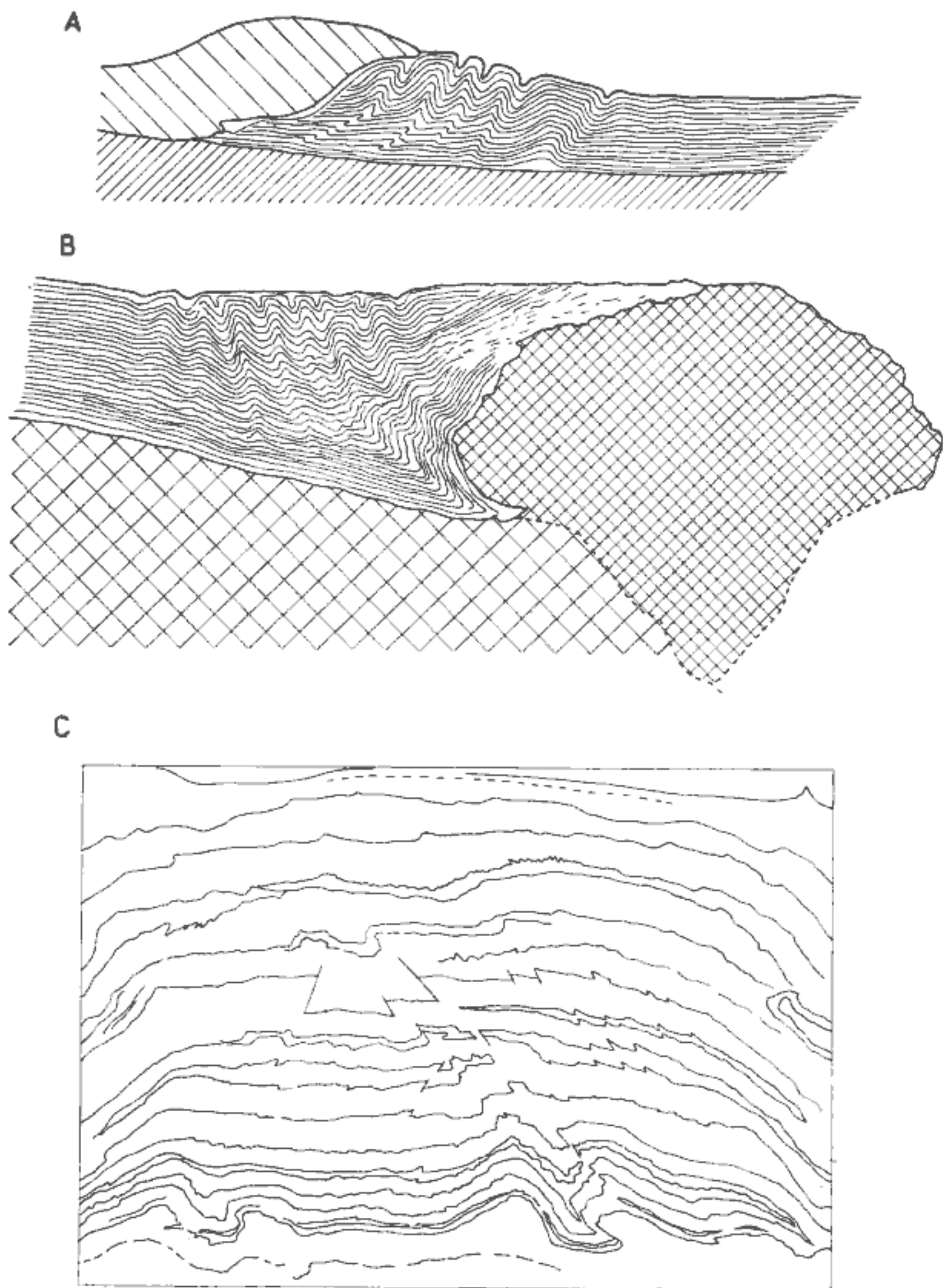
29. Strukturální profily jednotkami bohémika, lo- kalizaci viz obrázek 30
 A — strukturální řez paleozoikem pražské pán- ve (podle V. Havlíčka 1981, upraveno); B — řez davelským proterozoikem v údolí Vltavy (podle P. Röhlička a F. Fedlika 1984, upra- veno); C — řez proterozoikem u Žlutic (podle J. Holubce 1988, upraveno); D — řez protero- zoikem v údolí Berounky sv. od křivoklátsko- -rokycanského pásma (podle J. Holubce 1988, upraveno); E — styly vrás v bloku bohémika v diagramu (podle P. J. Hudlestona 1973)
 1 — vulkanity a proterozoické horniny v ob- rázku A; 2 — kliváž hornin; 3 — zlomy; 4: a — vrásy v proterozoiku, b — vrásy v pa- leozoiku, c — megavrásy, d — příbramská synklinála

víčková 1981). Za nejvýznamnější bývá považován středočeský šev (např. Beránek - Suk - Weiss 1980). Absence výrazné polarizace či sfilic deformace směrem k některému z omezujících hlubinných zlo-



30. Trendy vrás a lineací v bloku bohemika (podle J. Holubce 1968, upraveno)
 1 — mladší pokryvné útvary (karbon až terciér); 2 — granitoidní masívy; 3 — (tečkovaně) paleozoikum; 4 — proterozoikum; 5: a — antiklinály, b — synklinály, c — trendy lineací; 6 — hranice transpresního bloku; 7 — linie profilů

mů, platná pro celý blok, ukazuje, že pro zvrásnění paleozoických jednotek nelze aplikovat model jednostranného tlaku vykonávaného např. žulovým diapírem či nasunovanou deskou apod. (obr. 31A,B). Zmíněné modely by kromě nezbytně stoupajícího indexu vrás (poměr výšky ku šířce) vyžadovaly i vergenci vrás ve směru působícího tlaku (obr. 31A,B). Z tohoto pohledu je ihned zřejmé, že můžeme např. pro oblast odmítnout subfluenční model Behra (1980), podle kterého by se zasouval blok bohemika pod moldanubikum v oblasti středočeského švu, nebo naopak nasunutí proterozoika přes kadomské žuly v oblasti středočeského plutonu (Kettner 1946).



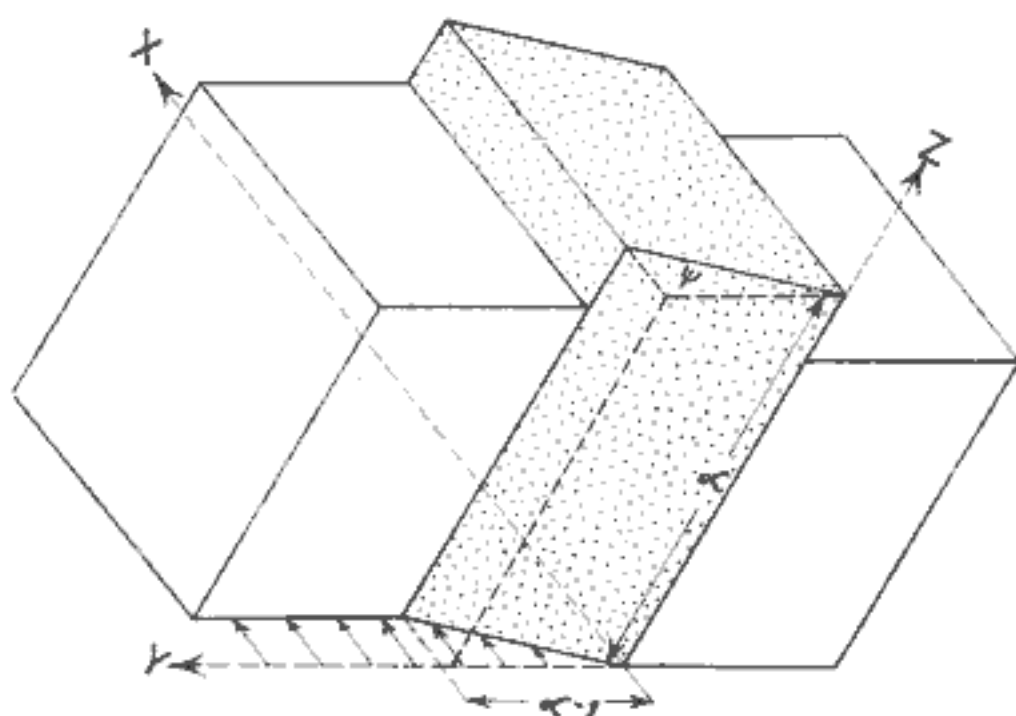
31. Tektonické modely zvrásněných oblastí

A — řez zvrásněnou zónou na boku posunujícího se klínu (podle J. M. Dixona a J. M. Summerse 1985, upraveno); B — řez zvrásněnou zónou na boku diapirického tělesa (zobrazena pouze jedna strana); podle J. M. Dixona a J. M. Summerse (1985), upraveno; C — vrásové a přesmykové struktury vzniklé při homogenním laterálním zkrácení z vrstevného modelu (čistým stříhem). Laterální zkrácení modelu 70 % (podle I. V. Lučického, P. M. Bondarenka a V. I. Gromina 1977, upraveno)

Směry vzpřímených vrás z variské etapy uvnitř bloku bohemika jsou většinou SV—JZ (Holubec 1968, Pták - Wartha 1966). Pouze uvnitř barrandienské paleozoické synklinály a v. od Prahy jsou otočeny o 10 až 20° k V (Zajcev - Jaroš 1984). V jihozápadní části bohemika jdou kose ke střeďočeskému švu a v sv. části jsou s ním rovnoběžné (obr. 30). Z detailní analýzy v územích s velkým množstvím technických prací a litologicky kontrastních celků, jako je oblast Příbramska, je zřejmé genetické sepětí velkých vrás se zlomy — horizontálními posuny. Na typickou přítomnost podélných přesmykových struktur v ramelech vrás zde také poukazují Buday et al. (1961). Tento fakt vysvětluje dobře homogenní zastoupení sv.—jz. struktur po celé oblasti bloku bohemika. Pro dynamiku vzniku vrás a současných zlomů je možné aplikovat mechanismus transprese (deformace přemístěním) podle Harlanda (1971) a Sandersona a Marchiniho (1984). Jejich model vychází z empirického poznatku, že mnohé deformované zóny v zemské kůře jsou omezené strmými, rovnoběžnými plochami, často představujícími deformační diskontinuity a projevujícími se jako zlomy nebo střížné zóny.

Transpresní model deformace a jeho aplikace

Pomocí výše zmíněného transpresního modelu lze dobře interpretovat strukturu vrásových zón omezených zlomy, kde deformace je kombinací čistého a prostého stříhu. V případě zanedbatelného vertikálního skoku mezi horninami na obou stranách deformované zóny musí deformace zahrnout roztažení a transkurentní stříh podél transpresní zóny. Model byl využit Harlandem (1971) k analýze deformace vznikající šikmou konvergencí desek.

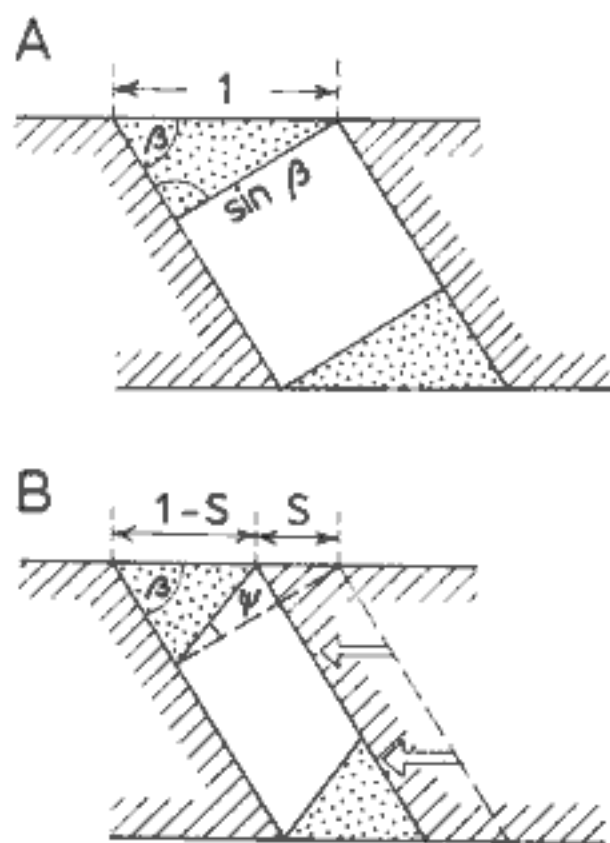


32. Model transpresní zóny s koordinátami X, Y, Z os deformačního kříže (podle D. J. Sandersona a W. R. D. Marchiniho 1984, upraveno)

Všechny aplikace jsou, jak bylo i výše uvedeno, založeny na předpokladu existence deformační diskontinuity nebo zón komplexní deformace mezi vnitřkem a vnějškem zóny. V teoretickém modelu deformace v transpresní zóně (obr. 32) je vždy jedna základní deformační osa vertikální. Pro prostý stříh ($\alpha^{-1} = 1$) je to osa Y. Pro $\alpha^{-1} \leq 1$ (kombinace čistého a prostého stříhu) může být vertikální osou X nebo Y. Jak je z modelu patrné, je rovina X,Y (kliváž) vždy vertikální, ale odchýlená o úhel θ' vůči hranici zóny. Podle teoretických modelů (obr. 34) vrásky a přesmyky v podmínkách typické transprese (pro $\alpha^{-1} \leq 1$) vznikají také a zaujímají menší úhel k hranici zóny než tahové struktury, jako jsou rudní a horninové žíly, poklesové zlomy apod.

Odhad tektonického zkrácení uvnitř bloku bohemika s použitím transpresního modelu

Odhad zkrácení uvnitř bloku bohemika byl proveden metodou podle Harlanda (1971) (obr. 33), dovolující stanovit okrajové podmínky a (jak bylo výše uvedeno) simulovat šikmou kolizi dvou kontinentů



33. Transpresní model s označením úhlů a parametrů (podle W. B. Harlanda 1971)
A — výchozí stav; B — změna úhlů a vzdáleností po deformaci; *tečkovaně* — zóny komplexní transpresní deformace

nebo šikmé uzavření sedimentační pánve. U Harlandova transpresního modelu se pro stanovení deformace uvažují úhly zavedené na obrázku 33. Zkrácení napříč zóny (S) a střížný strain (γ) jsou udány vztahem

$$\alpha^{-1} = (1 - S)$$

$$\frac{S}{\sin \psi} = \frac{\sin \beta}{\sin(90 + \beta - \psi)} = \frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \psi)} = \frac{\sin \beta}{\cos \beta \cos \psi + \sin \beta \sin \psi}$$

$$\gamma = \operatorname{tg} \psi = S (1 - S)^{-1} \cdot \operatorname{cotg} \beta$$

S použitím modelu jsem vyčíslil potřebné veličiny pro blok bohemika. Nejprve bylo zapotřebí definovat hranice transpresní zóny. Na Z je ohraničení s největší pravděpodobností určeno zónou tzv. mariánskolázeňského zlomu (viz F u s á n et al. 1967). Na ní dochází k ostré změně směrů vrásových os ze sv.—jz. na s.—j. Zónu mariánskolázeňského zlomu považují za oblast, ve které došlo k zalomení sz.—jv. ohraničení bloku do s.—j. s pokračováním původních struktur v oblasti karlovarského plutonu a božídarské osní rampy (B u d a y et al. 1961). Pokračování na JV je dáno systémem sz.—jv. zlomů projevujících se krom jiného reorientací foliací v šumavské větvi moldanubika a v Bavorsku (S t e t t n e r 1971, 1972, 1974). Jihovýchodní omezení transpresní zóny bloku bohemika patrně souhlasí s klatovským zlomem a středočeským švem (B l í ž k o v s k ý et al. 1973). Severozápadní omezení je dáno z hlediska významu struktur nejspíše oherským riftem. Podle M r n í (1975) zde došlo k pravostrannému posunu Sn žul nejméně o 5—10 km. Větší část skoku může být podle mého názoru variská. Východní omezení bloku je sice skryto pod sedimenty křídly, ale identifikace sv.—jz. struktur v podloží platformního pokryvu aeromagnetometrií (B l í ž k o v s k ý et al. 1984) a pokračování struktur proterozoika pod křídou (C h a l o u p s k ý 1973) dovoluje analogicky podle rovnoběžnosti s mariánskolázeňským zlomem vést toto omezení s.—j. směrem (zhruba z okolí Č. Brodu k Líberci). Toto řešení mimo jiné vysvětluje náhlé ukončení geofyzikálních projevů oherské zóny v. od Liberce (P o k o r n ý - Š t o v í č k o v á 1980) a odsazení a posunutí labského lineamentu mezi oblastí Železných hor a Českou Lípou směrem k SV (Z a j c e v - J a r o š 1984).

Pro takto určený transpresní blok obdržíme parametry transpresní zóny v jednoduchém modelu podle H a r l a n d a (1971):

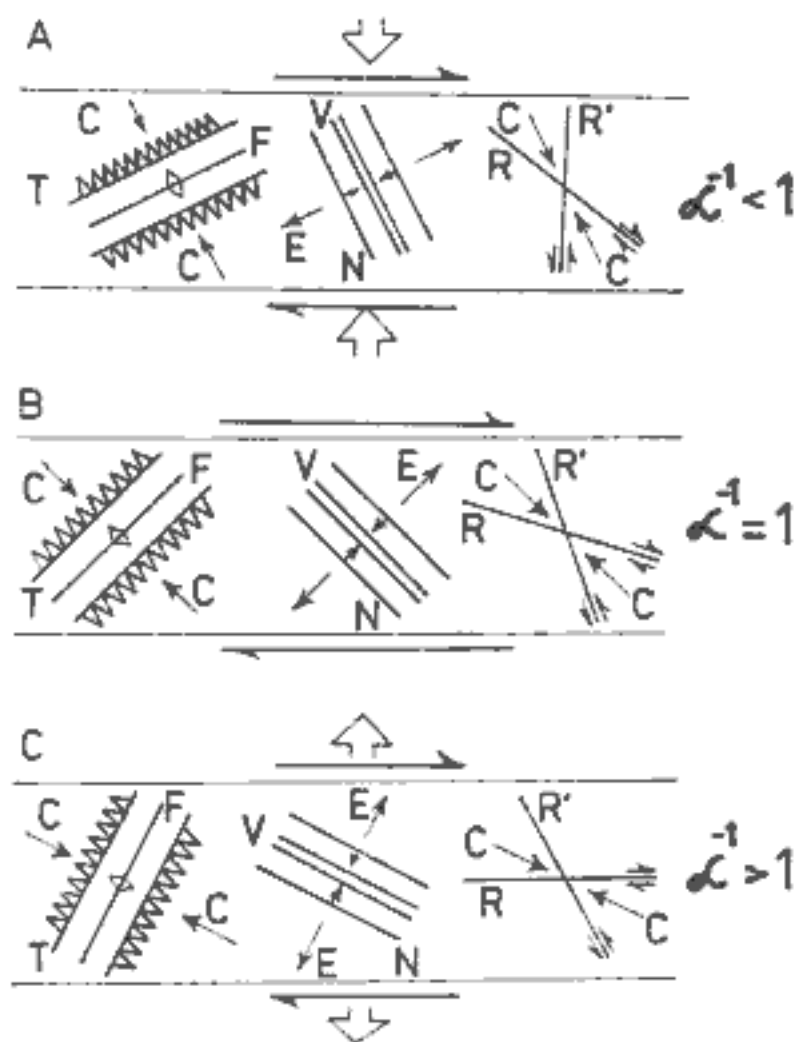
$$\begin{aligned} \beta &= 70^\circ & \psi &= 35^\circ \\ \text{zkrácení napříč zóny (S)} &= 0,6580 \% \\ 1 - S &= \alpha^{-1} = 0,3420 \\ \text{střížný strain (\gamma)} &= 0,7002 \end{aligned}$$

Podle uvedeného modelu by dnešní šířka bloku bohemika ≈ 50 km odpovídala původně $\approx 75,99$ km. Vzájemný pravostranný posun bloku Krušných hor a moldanubika dosáhl přibližně 35 km.

Vrásy „en échelon“ (M o o d y - H i l l 1956) poblíž horizontálních posunů bývají odchýleny o 25° od osy transpresní zóny. Podle S a n d e r s o n a a M a r c h í n i h o (1984) může tento úhel dosahovat až 31° . V jihozápadní části bloku bohemika jsou sv.—jz. vrásy odchýlené o 20 — 30° od klatovského zlomu, v sv. části o 10 — 20° vůči středočeskému švu.

Azimut mezi variskými vrásami uvnitř bohemika a oherským zlomem, spolu se středočeským švem, odpovídá tedy dobře teoretickému modelu

podle Sandersona a Marchiniho (1984), tj. pravostrannému posunu podél středočeského švu a klatovského zlomu a na oherském zlomu. Celková amplituda posunu a deformace byla zřejmě distribuována mezi řadu dílčích zlomů řádově stejného významu jako příbramská „jílová“ rozsedlina. Na těchto poruchových pásmech došlo v této etapě k pravostranným horizontálním posunům, čímž se deformoval celý blok bohemika. V rámci sblížených zlomů a snad i poblíže zlomů o větší amplitudě skoku mohly vzniknout kompresní zóny menšího řádu s vývinem dalších vrás menších amplitud (zvláště v tenčeji zvrstvených vápencích), příp. přesmyků (Petránek 1950).



34. Orientace strukturálních prvků v transpresních zónách s rozdílným α^{-1} (podle D. J. Sandersona a W. R. D. Marchiniho 1984, upraveno)
 A — typická transpresní zóna [kombinace čistého a prostého stříhu];
 B — zóna prostého stříhu; C — kombinace čistého a prostého stříhu s opačným Z a Y než u modelu A
 C — osa stlačení; F — vrásová osa; T — přesmykové zlomy; E — osa roztážení; N — poklesový zlom; R, R' — Riedelovy R a R' stříhy

Distribuci vrás a zlomů v bloku bohemika je možné dobře porovnávat s modelem řezu napříč zvrásněné zóny podle Lučického et al. (1977), vznikajícím při homogenním zkrácení celé oblasti (při čistém stříhu) (obr. 31c).

Některé dílčí přesmyky (Bouček - Kodým st. 1963) a směrově odchýlené vrásy v siluru a devonu Barrandienu odpovídají opačnému, tj. levostrannému pohybu po sv.—jz. a ssv.—jjz. zlomech. Tento jev vyžaduje dalšího zkoumání.

Jedním z důležitých rysů transpresní zóny, kterým se odlišuje od jednoduché zóny prostého stříhu, je vertikální změna mocnosti. Při zvětšení mocnosti ($\alpha^{-1} \leq 1$) může být transpresní zóna omezena vertikálními zlomy, postupně se zakřivujícími a přepadávajícími přes hranice trans-

presního bloku. Vertikální nárůst mocnosti celého bloku bohemia při variské deformaci by podle shora uvedených výpočtů dosáhl 152 % původní hodnoty.

Při transpresi vznikají rovněž tahové struktury (viz výše), orientované přibližně kolmo na osu zóny. Tímto způsobem je možné vysvětlit např. vznik rožmitálského příkopu se zakleslými svrchnopaleozoickými sedimenty.

Závěr

Geologická stavba sz. okraje středočeského plutonu je výsledkem řady naložených deformací, které je možné sledovat od svrchního proterozoika až do permu. Hlavní podíl na vytvoření současné zlomové a vrásové stavby má variská etapa. Podle rozboru struktur vznikly ve variském období nejprve současné sv.—jz. vrásy a horizontální posuny. Dynamiku variské deformace bloku bohemia je možné vysvětlit transpresním modelem podle Sandersona a Marchinliho (1984). Je uvažováno zkrácení ca 26 km v zóně původně široké 76 km kolmo na osu bohemia. Mladší variská deformační etapa je představována nejprve intruzí s.—j. diabasů, kdy po sv.—jz. zlomech poblíže středočeského švu došlo k opačným — levostranným pohybům. Následoval vznik „jílovské“ kliváže bezprostředně předcházející intruzi středočeského plutonu. Poplutonní struktury představují v.—z. pukliny v plášti středočeského plutonu, v.—z. minetové žíly, sz.—jv. poruchová pásma ve středočeském plutonu a rudní žíly. Nejmladší etapy relativně nejmenší deformace jsou charakteristické velkou proměnlivostí orientace struktur a napětí. Variská deformace sv.—jz. vrás byla naložena v oblasti sz. okraje středočeského plutonu na starší kadomský, v.—z. směr svrchnoproterozoických struktur. Je pravděpodobné, že tyto struktury respektovalo při sedimentaci i spodní kambrium. Vytvoření významného blokového či mikrodetského rozhraní středočeského švu a jeho geofyzikálního projevu (Beránek et al. 1980) je výsledkem postupně se koncentrující a zužující deformace do této zóny v průběhu variské orogeneze vrcholící intruzí středočeského plutonu. Práce poukazuje na významný vliv horizontálních posunů ve variské orogenezi Českého masívu odpovídající modelu variscid Badhama (1982). Na rozdíl od práce Klomínského a Bernarda (1974) etapu velkých horizontálních posunů považujeme za příčinu a hlavní stadium variské orogeneze (starší než plutony a mineralizace). Doložený významný podíl variské deformace na strukturním vývoji bloku bohemia klade některá omezení na začleňování struktur v proterozoiku do kadomského cyklu (srovnej Holubec 1968, 1973 a 1974), příp. na

paleogeografické rekonstrukce svrchního proterozoika (Cháb - Pelc 1968).

K tisku doporučil A. Dudek

Literatura

- Adámek P. [1968a]: Závěrečná zpráva úkolu „Strukturně tektonická analýza algonkia při severozápadním kontaktu středočeského plutonu“. — MS Geofond. Praha.
- [1968b]: Zpráva o strukturním výzkumu jv. křídla barrandienského algonkia. — Zpr. geol. Výzk. v Roce 1966, 38—39. Praha.
- Andrusov D. - Čepek L. - Kettner R. - Roth Z. - Stočes B. - Svoboda J. - Urban K. - Vachtl J. [1949]: Geologická mapa Československé republiky, list Přeboram (4152). — Stát. geol. ústav. Praha.
- Badham J. P. [1982]: Strike slip orogens — an explanation for the Hercynides. — J. Geol. Soc. 139, 495—506. Oxford.
- Beach A. [1975]: The geometry of en-echelon vein arrays. — Tectonophysics, 28, 245—263. Amsterdam.
- Behr H. J. [1980]: Polyphase shear zones in the granulite belts along the margins of the Bohemian Massif. — J. struct. Geol., 2, 1/2, 249—254. Oxford.
- Beneš K. - Hanuš V. - Knotek M. [1980]: Relict fabric of the NW part of the Central Bohemian pluton. — Krystalinikum, 15, 124—140. Praha.
- Beránek B. - Suk M. - Weiss J. [1980]: Geological sections through the Variscan orogene in the Bohemian Massif. — Sbor. geol. Věd, Geol., 34, 7—29. Praha.
- Bernard J. H. - Rösler H. J. - Baumann L. [1967]: Hydrothermal ore deposits of the Bohemian Massif. — Int. Geol. Congr. Sess. 23, Guide 22 AC. Academia. Praha.
- Blížkovský M. et al. [1973]: Strukturní schéma Českého masívu podle geofyzikálních indikací. — MS Geofond. Praha.
- Bouček B. - Kodým O. st. [1963]: Geologie, II. díl, Historická geologie, geologie Československa. — Academia, 1—729. Praha.
- Buday T. - Dudek A. - Ibrmajer I. [1969]: Některé výsledky interpretace gravimetrické mapy ČSSR v měřítku 1:500 000. — Sbor. geol. Věd, užitá Geofyz., 8, 7—30. Praha.
- Buday T. - Kodým O. st. - Maheř M. - Máška M. - Matějka A. - Svoboda J. - Zoubek V. [1961]: Tektonický vývoj Československa. — Academia. Praha.
- Cobbold P. R. - Cosgrove J. W. - Summers J. M. [1971]: Development of internal structures in deformed anisotropic rocks. — Tectonophysics, 12, 23—53. Amsterdam.
- Currie K. L. - Fergusson J. [1970]: The mechanism of intrusion of lamprophyre dykes indicated by “offsetting” of dikes. — Tectonophysics, 9, 525—535. Amsterdam.
- Dixon J. M. - Summers J. M. [1985]: Recent development in centrifuge modelling of tectonic processes: equipment, model construction techniques and rheology of model materials. — J. Struct. Geol., 7, 1, 83—102. Oxford.
- Donath F. A. [1988]: Experimental study of kink band development in Martinsburg slate. — Proc. Conf. Res. tectonics, 255—293. Ottawa, Ontario.

- Drozen J.** (1963): Algonkian volcanites at the 35th level of the Anna mine at Březové Hory near Píbram. *In: F. Fediuk, M. Fišera (eds.): Paleovolcanites of the Bohemian Massif. — Univ. Karl. 31—35. Praha.*
- Dudek A. - Fediuk F.** (1955): Skalní stěna ve vltavském údolí u Kralup n/Vlt. — *Acta Univ. Carol., Geol., 1, 2, 187—228. Praha.*
- (1955): Zur Altersfrage der Metamorphose im barrandienischen Proterozoikum. — *Geologie, 4, 397—403. Berlin.*
- (1958): Velikost rozpínání intruzivního tělesa na příkladu ze středočeského plutonu. — *Acta Univ. Carol., Geol., 1, 73—76. Praha.*
- Dudek A.** (1980): Prevariské plutonity Českého masívu. *In: M. Maheř (ed.): Vážnější problémy geologického vývoje a stavby ČSSR, klíčové územia a metódy riešenia. — Zborník prednášok z konferencie konanej v Smoleniciach v dňoch 14.—18. 11. 1979, 221—234. Bratislava.*
- Elliot D.** (1972): Deformation paths in structural geology. — *Bull. Geol. Soc. Amer., 83, 2621—2638. New York.*
- Fediuk F.** (1959): Krystalinické valouny ze staropaleozoického slepence od Rožmitálu. — *Věst. Ústř. Úst. geol., 34, 6, 436—446. Praha.*
- (1966): Slepý granitoidní masív pod algonkiem u Bojova? — *Věst. Ústř. Úst. geol., 41, 4, 279—281. Praha.*
- Feraud G. - Campredon R.** (1983): Geochronological and structural study of Tertiary and Quaternary dikes in Southern France and Sardinia: an example of the utilization of dike swarms as paleostress indicators. — *Tectonophysics, 98, 297—325. Amsterdam.*
- Fiala F.** (1948): Algonkické slepence ve středních Čechách. — *Sbor. St. geol. Úst. Čs. republ., 15, 399—621. Praha.*
- (1965): Některé výsledky výzkumů spilitů a doleritů. — *Zpr. geol. Výzk. v Roce 1964, 91. Praha.*
- (1966a): Some results of the recent investigation of the Algonkian volcanism in the Barrandian and Železné hory areas. — *In F. Fediuk, M. Fišera (eds.): Paleovolcanites of the Bohemian Massif. — Univ. Karl. 9—22. Praha.*
- (1966b): The Silurian diabase volcanism of the Barrandian area. — *In F. Fediuk, M. Fišera (eds.): Paleovolcanites of the Bohemian Massif, Univ. Karl., 153—165. Praha.*
- (1968): Zpráva o výzkumu algonkického spilitového vulkanismu za rok 1968. — *Zpr. geol. Výzk. v Roce 1968, 13—14. Praha.*
- (1970): Proterozoický vulkanismus v II. pásmu břidličném. — *MS Geofond. Praha.*
- (1970): Spodnopaleozoický diabasový vulkanismus Barrandienu. — *Československá společnost pro mineralogii a geologii, oborová skupina vulkanologie. — Průvodce k exkursím 8.—10. září. Praha.*
- (1984): Problém granitoidních valounů ze svrchnoproterozoických dobříšských slepenců. — *Čas. Mineral. Geol., 29, 4, 379—399. Praha.*
- Fusán O. et al.** (1976): Geologická mapa ČSSR 1:500 000. — *Ústř. úst. geol. Praha.*
- Fusán O. - Kodým O. - Matějka M. - Urbánek L.** (1967): Geological map of Czechoslovakia 1:500 000. — *Ústř. úst. geol. Praha.*
- Fyfe W. S. - Price N. J. - Thompson A. B.** (1967): Fluids in the Earth's crust. — *Elsevier. Amsterdam.*
- Gee R. D. - Groves D. I.** (1971): Structural features and mode of emplacement of part of the Blue Tier batholith in northeast Tasmania. — *J. Geol. Soc. Aust., 18/1, 41—56. Sydney.*

- Grimm J. (1855): Die Erzniederlage bei Příbram. — Jb. K.-Kön. Montan.-Lehranst. Sep.-Abdruck. Praha.
- Gray D. R. (1977): Morphologic classification of crenulation cleavage. — *J. Geol.*, 85, 229—235. Chicago.
- Gudmunson A. (1983): Form and dimension of dikes in eastern Iceland. — *Tectonophysics*, 95, 295—307. Amsterdam.
- Gwinner M. P. (1965): Geometrische Grundlagen der Geologie. — Schweizerbart'sche Verl., 154. Stuttgart.
- Hancock P. L. (1969): Jointing in the Jurassic limestones of the Cotswold Hills. — *Proc. Geol. Assoc.*, 80, 2, 219—241. London.
- Hanuš V. - Krs M. (1963): Paleomagnetické ověření neoidního stáří hydrotermální mineralizace v Krušných horách a v Slavkovském lese. — *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 38, 2, 119—122. Praha.
- Hanuš V. - Palivcová M. (1969): Quartz-gabbros recrystallized from olivine-bearing volcanics. — *Lithos* 2, 143—162. Oslo.
- Harland W. B. (1971): Tectonic transpression in Caledonian Spitzbergen. — *Geol. Mag.*, 108, 1016—1058. Cambridge.
- Havlena V. - Sattran V. (1978): Problémy středoevropských variscid. — *Čas. Mineral. Geol.*, 23, 4, 337—348. Praha.
- Havlíček V. (1963): Tektogenetická porušení barrandienského paleozoika. — *Sbor. geol. Věd, Geol.*, 1, 77—102. Praha.
- (1968a): Doplnky ke stratigrafii brdského kambria. — *Zpr. geol. Výzk. v Roce 1966*, 104. Praha.
- (1968b): Komplexní úkol T-0-20/24 — „Geologicko-ložiskový výzkum příbramské rudní oblasti“, V. část, Příbramská synklinála. — MS Geofond. Praha.
- (1971): Stratigraphy of the Cambrian of Central Bohemia. — *Sbor. geol. Věd, Geol.*, 20, 7—52. Praha.
- (1972): Nález silurských graptolitových břídlíc v rožmitálském paleozoiku. — *Věst. Ústř. Úst. geol.* 47, 1, 35—37. Praha.
- (1973): Horizontální posuny na Příbramsku. — *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 48, 4, 225—228. Praha.
- (1977): The Paleozoic (Cambrian-Devonian) in the Rožmitál area. — *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 52, 2, 81—94. Praha.
- (1981): Development of a linear sedimentary depression exemplified by the Prague basin (Ordovician-Middle Devonian); Barrandian area — central Bohemia. — *Sbor. geol. Věd, Geol.* 35, 7—48. Praha.
- Havlíček V. - Šnajdr M. (1958): Vrstevní sled a facie v brdském kambriu. — *Sbor. St. geol. Úst. Čs. republ., odd. geol.* 23, 1. díl, 478—522. Praha.
- Holubec J. (1966): Stratigraphy of the Upper Proterozoic in the core of the Bohemian Massif (the Teplá-Barrandian region). — *Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd*, 78, 4, 1—62. Praha.
- (1968): Structural development of the geosynclinal Proterozoic and its relation to the deeper zones of the Earth's crust. — *Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd*, 78, 8, 3—77. Praha.
- (1973): Assynthische Strukturen im Barrandium der Böhmischen Masse. — *Veröff. Zent. Inst. Phys. Erde*, 2, 14, 411—415. Berlin.
- (1974): The tectonic units in the core of the Bohemian Massif. — *Sbor. geol. Věd, Geol.* 26, 105—111. Praha.
- (1980): Semiplatformní prvky ve stavbě svrchního proterozoika Českého masívu. — *In M. Maheř (ed): Vážnější problémy geologického vývoje a stavby ČSSR; klíčové*

- územía a metódy riešenia. — Zborník prednášok z konferencie konanej v Smoleniciach v dňoch 14.—16. 11. 1979, 257—262. Bratislava.
- Hudleston P. J. (1973): Fold morphology and some geometrical implications of theories and fold development. *Tectonophysics* 18, 1—46. Amsterdam.
- Cháb J. (1979): Svrchní proterozoikum Českého masívu a jeho význam pro vývoj evropského kontinentu. — Sbor. referátů. Seminář k 60. výročí založení Ústř. úst. geol., 23—29. Praha.
- Cháb J. - Pelc Z. (1968): Lithology of the Upper Proterozoic in the NW limb of the Barrandian area. — *Krystalinikum*, 6, 141—167. Praha.
- Cháb J. - Suk M. (1977): Regionální metamorfóza na území Čech a Moravy. — Knihovna Ústř. Úst. geol., 50. Praha.
- Chaloupský J. (1973): The basement of the Cretaceous and the Permo-Carboniferous of northern Bohemia. — *Geol. Rdsch.*, 62, 2, 581—594. Praha.
- Chrt J. - Bolduan H. - Bernstein K. H. - Legierski J. (1968): Räumliche und zeitliche Beziehungen der endogenen Mineralisation der Böhmisches Masse zu Magmatismus und Bruchtektonik. — *Z. angew. Geol.*, 14, 7, 6—376. Berlin.
- Janout T. - Škubal M. (1968): The north-south-trending dislocations and the bend of the Clay fault in the Příbram area. — *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 43, 6, 441—448. Praha.
- Jaroš J. (1961): Geologický vývoj jižní části boskovické brázd. — *Práce Brněn. Zákł. Čs. Akad. Věd*, 33, 12, 549—569. Brno.
- Jaroš J. - Válek R. (1973): Hlubší stavba Příbramska podle gravimetrie. — *Acta Univ. Carol., Geol.*, 4, 253—275. Praha.
- Jokély J. (1885): Geognostische Verhältnisse in einem Teile des Mittleren Böhmen. — *Jb. Geol. Reichsanst.*, 6, 2, 364—401. Wien.
- Kablukov A. D. - Komínek J. - Malyšev V. I. - Milovanov I. A. - Petroš R. - Prokeš S. - Šorf F. - Tarabaňko P. I. - Zavržin A. V. (1967): Geologická stavba příbramského uranového ložiska. — MS archiv Čs. uran. prům. Příbram.
- Kettner R. (1911): O přičné břídlíčnatosti v oboru vrstev prekambriických u Štěchovic a Nového Knína. Příspěvek k morfologii českého prekambria. — Sbor. Klubu přírodověd. Praha.
- (1911): Vrstevní zlom mezi Závistí a Modřanskou roklí. — Sbor. Čes. Spol. zeměvěd., 17, 256—258. Praha.
- Kettner R. (1914): O lakkolítových intruzích porfyrů mezi Mníškem pod Brdy a Vltavou. — *Rozpr. Čes. Akad. Vědy Slovesn. Umění, Tř. II*, 23, 10. Praha.
- (1915): O algonkiu a kambriu na Příbramsku. — Sbor. Čes. spol. zeměvěd., 21, 208—212. Praha.
- (1916): Über Žitecer Konglomerate, den untersten Horizont des böhmischen Kambriums. — *Bull. int. [Acad. tchèque Sci.]* 287—350. Praha.
- (1917): Versuch einer stratigraphischen Einteilung des böhmischen Algonkiums. — *Geol. Rdsch.*, 8, 5/8, 169—188. Leipzig.
- (1918a): Návrh na některé změny stratigrafického označování vrstev nejstarších oddílů Barrandienu. — *Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II*, 27, 13. Praha.
- (1918b): O takzvaných příbramských adinolách a drobách drkolnovských. — *Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II*, 28, 1—6. Praha.
- (1919): K otázce předkambriických žul v Čechách. — *Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II*, 4, Praha.

- Kettner R. (1925): Geologie Příbramska ve světle nových výzkumů. — Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ., 5, 1—52. Praha.
- (1946): Některé problémy českého algonkia a kambria. — Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ. 13, 41—67. Praha.
- Kettner R. - Bouček B. (1938): Tableaux synoptiques des formations du Barrandien. — Trav. Inst. Géol. Paléont. Univ. Charles. Praha.
- Kettner R. - Kodým O. (1922): Brdské hřebený. — Knih. St. geol. Úst. Čs. Republ., 2, 1—34. Praha.
- Kettnerová M. (1918): O kontaktně metamorfovaných slépencích u Dubence a Příbramě. — Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II, 12, 1—16. Praha.
- Klomínský J. - Bernard J. H. (1974): Segmentation of the Bohemian Massif in the light of Variscan magmatism and metallogeny. — Věst. Ústř. Úst. geol., 49, 3, 149—157. Praha.
- Kodým O. (1921): Druhá fáze vrásnění variského v Barrandienu. — Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ., 1, 83—109. Praha.
- (1946): Geologie Českého masívu — I. díl, Praha.
- (1953): Geologie Českého masívu, Díl 1. Úvod a zóna barrandiensko-železnohorská. — 2. vydání. Učební texty vysokých škol. St. pedagog. nakl. Praha.
- Kodým O. jun. et al. (1963): Vysvětlivky k přehledné mapě geologické ČSSR 1:200 000, M-33-XXI, Tábor. Praha.
- Kotek S. (1963): Zpráva o geologickém mapování proterozoika druhého pásma břidličného mezi T. Dušníky a Chouzavou v měř. 1:10 000 v r. 1962. — Čs. uran. prům., Geofond. Praha.
- Kotek S. - Šorf F. - Zikmund J. (1966): Stratigrafie a tektonika příbramského rudního pole. — Věst. Ústř. Úst. geol. 61, 6, 461—466. Praha.
- Koutek J. (1932): O krystaliniku a permokarbonu ve středním Posázaví. — Věst. Ústř. Úst. geol. 8, 2, 127—128. Praha.
- Králík M. - Krs M. (1975): Nové názory na strukturní stavbu středočeského plutonu u Vrančic. — Hor. Příbram ve vědě a technice 1975, sekce geol. lož. nerost. sur., 507—523. Příbram.
- Králík M. - Mareš V. (1982): Závěrečná zpráva úkolu Milínsko 2 - 01782111, surovina polymetalické rudy. — MS Geofond. Praha.
- Kratochvíl F. (1959a): Komplexní geologický výzkum Příbramska — o některých horninách z příbramské rudní oblasti a žilách březohorského důlního okrsku. — Závěr. zpr. Ústř. úst. geol. za r. 1958. MS archiv Geofond. Praha.
- (1959b): Výskyt algonkických slépenců ve druhém pásmu břidličném na Příbramsku. — Věst. Ústř. Úst. geol. 34, 4, 1—235. Praha.
- Krs M. (1959): Magnetické měření v okolí Bohutína u Příbramí. — Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 25. Praha.
- Krs M. - Petrák P. (1983): Investigation of disseminated sulphides in Central Bohemia: case histories and geophysical techniques. — Sbor. geol. Věd, užitá Geofyz., 18, 79—103. Praha.
- Krs M. et al. (1975): Milínsko O. Závěrečná zpráva výzkumné etapy. — MS Geofyzika. Praha.
- (1979): Vyhledávání skrytých ložisek, výzkum endogenních procesů a hlubší stavba tepelsko-barrandienského bloku. — Závěrečná zpráva úkolu za léta 1976—1979. — MS archiv Geofyzika. Praha.
- Krupička J. (1950): Metamorfismus ve střední části jílovského pásma. — Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ., Odd. geol., 17, 1—103. Praha.
- Kukal Z. (1963): Výsledky sedimentologického výzkumu barrandienského ordovíku. — Sbor. geol. Věd, Geol. 1, 103—108. Praha.

- K u k a l Z. (1966): Zdroje klastického materiálu sedimentů příbramsko-jineckého kambria. — Sbor. geol. Věd, Geol., 10, 83—115. Praha.
- (1968): Složení a vznik sedimentů příbramsko-jineckého kambria. — Zpr. geol. Výzk. v Roce 1966, 106—113. Praha.
- (1970): Závěrečná zpráva o petrografickém výzkumu barrandienského kambria. — 2 díly, 1—711. MS Geofond. Praha.
- K u m p e r a O. - S u k M. (1980): Základní otázky vývoje a stavby Českého masívu. In: M. Maheř (ed.): Vážnější problémy geologického vývoje a stavby Českého masívu. — Zborník prednášok z konferencie konanej ve Smoleniciach v dňoch 14.—16. 11. 1979. I. časť, 29—71. Bratislava.
- K u t í n a J. (1968): On the application of the principle of equidistances in the search for ore veins. — Int. Geol. Congr. Sess. 23, 7, 99—110. Praha.
- K u t í n a J. - T ě l u p í l A. (1968): Prospekce rudních žil podél Jilové poruchy (příbramské rudní pole) s aplikací principu ekvidistancí. — Rudné doly, n. p., Technicko-ekonomické informace č. 4, 1—19. Píbram.
- L u č í c k í j I. V. - B o n d a r e n k o P. M. - G r o m í n V. I. (1977): Izučeniye razlomov experimental'nymi metodami. — In: M. V. Muratov (ed.): Razlomy zemnoj kory, 144—154, Akad. Nauk SSSR, Nauka, Moskva.
- M a c h V. (1952): Algonkické území středních Čech mezi Mníškem pod Brdy a Vltavou. — MS Univ. Karl. Praha.
- M a l í k P. (1978): Tektonická analýza severovýchodní části příbramského uranového ložiska. — Geol. Práce, Spr., 65, 177—198. Bratislava.
- (1968): Strukturně tektonická analýza severovýchodní části příbramského uranového ložiska. — MS přírodověd. fak. Univ. Karl. Praha.
- M a l í k P. - V l a š í m s k ý P. (1970): Bazické těleso při severozápadním okraji stře-dočeského plutonu u Líbce na Příbramsku. — Věst. Ústř. Úst. geol., 45, 6, 347—354. Praha.
- M a l y š e v V. I. (1963): Struktura příbramského uranového mestoroždenija. — MS Geofond. Praha.
- M a š e k J. (1984): Geologie proterozoika druhého břidličného pásma na Příbramsku a Dobříšsku. — Sbor. geol. Věd, Geol. 39, 9—26. Praha.
- M a š e k J. - Z o u b e k J. (1980): Návrh na vymezení a označování hlavních stratigrafických jednotek barrandienského proterozoika. — Věst. Ústř. Úst. geol. 55, 2, 121—123. Praha.
- M a t o u š J. (1970): Zpráva o magnetometrickém měření na Příbramsku. — MS Geofond. Praha.
- (1980): Milínsko — komplexní geofyzikální průzkum, etapa: Milínsko 1A, závěrečná zpráva za období 1975—1978. — MS Geofond. Praha.
- (1981): Milínsko — komplexní geofyzikální průzkum, etapa Milínsko 2. Závěrečná zpráva za období 1976—1978. Praha.
- M c M o o r e J. M. (1975): A mechanical interpretation of the vein and dyke systems of the S. W. England orefield. Mineralium Depos., 10, 374—388. Berlin.
- M o o d y J. D. - H i l l M. J. (1956): Wrench-fault tectonics. — Geol. Soc. Am. Bull., 67, 1207. New York.
- M o r á v e k P. (1983): Mokrsko — nové ložisko zlatonosných rud ve středním Povltaví. — Geol. Průzk., 25, 11, 305—308. Praha.
- M o s c h e l e s J. (1925): Fortschritte in der stratigraphischen Erforschung des mittelböhmisches Altpaläozoikums 1, Kambrium — Geol. Rdsch., XV, 1, 76—83. Stuttgart.
- M r ň a F. (1975): Schollentektonik und Metallogenese im Erzgebirge und im Gebirge Slavkovský les. — Věst. Ústř. Úst. geol., 50, 5, 301—304. Praha.

- Odé H. (1957): Mechanical analysis of the dike pattern of the Spanish Peaks area, Colorado. — Geol. Soc. Am. Bull., 68, 567—578. New York.
- Palivcová M. (1956): Geologicko-petrografické poměry v kozohorském pásmu a jeho nejbližším okolí (Dobříšsko). — Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol., 22., 311—396. Praha.
- Patočka F. (1979): Geologie a tectogeneze ložiska Vrančice (okres Příbram). — MS přírodověd. fak. Univ. Karlovy, Praha.
- (1979): Granitizace v uzavřeninách z granitoidů vrančického rudního revíru. — Čas. Mineral. Geol., 24, 1, 39—50. Praha.
- Patočka F. - Rajlich P. (1977): Vztah ložiska Vrančice k tektonice severozápadního okraje středočeského plutonu. — Čas. Mineral. Geol., 22, 3, 269—278. Praha.
- Pelc Z. (1969): Zpráva o geologickém výzkumu v jv. křídle barrandienského proterozoika v okolí Mníšku pod Brdy. — Zpr. geol. Výzk. v Roce 1967, 80—82. Praha.
- Petránek J. (1951): Tetínské nasunutí. — Věst. Král. Čes. Společ. Nauk, Tř. mat.-přírodověd., VII, 1—13. Praha.
- Petrascheck W. (1944): Die Sudetenländer. In: Handbuch der regionalen Geologie, I, 5. Abt. 1—295. Heidelberg.
- Petroš R. (1969): Nástin strukturní geologie příbramského uranového ložiska. — Hornická Příbram ve vědě a technice, sekce geol. rud. lož., 1—17. Příbram.
- (1970): Hlubkový vývoj hlavních strukturních prvků příbramského uranového ložiska. — Hornická Příbram ve vědě a technice, sekce geol. rud. lož., 1—14. Příbram.
- (1974): Struktura příbramského uranového ložiska a její využití pro ocenění perspektiv. — MS archiv Čs. uran. prům. Příbram.
- Phillips W. J. (1972): Hydraulic fracturing and mineralization. — Geol. Soc. J., 128, 337—354. London.
- Píša M. et al. (1976): Geologie a metalogeneze příbramské rudní oblasti. — MS Geofond. Praha.
- Pokorný L. (1975): Geofyzikální výzkum příbramské rudní oblasti. — Souborná interpretace regionálních měření 1:25 000. — MS Geofond. Praha.
- Pokorný L. - Polanský J. - Šťovíčková N. (1970): Evidence of the deep segmented structure of the Bohemian Massif based on geophysical data. — Sbor. geol. Věd, užitá Geofyz. 9, 7—18. Praha.
- Pokorný L. - Šťovíčková N. (1980): Blokovaná stavba Českého masívu. — MS archiv Geofyzika. Praha.
- Pošepný F. (1895): Beitrag zur Kenntnis der montangeologischen Verhältnisse von Příbram. — Archiv prakt. Geol. II, 609—752. Freiberg.
- Pouba Z. (1969): Beziehungen zwischen Bruchtektonik und den Erzgängen der Böhmischen Masse. — Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol. 10, 7—21. Praha.
- (1980): Blokovaná stavba Českého masívu a její vliv na genezi rudních ložisek. In: M. Maheř (ed.): Vážnejšie problémy geologického vývoja a stavby ČSSR; kľúčové územia a metódy riešenia. — Zborník prednášok z konferencie konanej v Smoleniciach v dňoch 14.—16. 11. 1979. I. časť. Bratislava.
- Price N. J. (1966): Fault and joint development. — Pergamon Press. Oxford.
- Příbyl A. (1965): Příspěvek k poznání drobné tektoniky v březohorském rudním revíru u Příbrami. — Výzkumné práce 4, Sb. Výsledky banského výzkumu IV, 59—82. Slov. akad. vied. Bratislava.
- Ptáček J. - Wartha K. (1966): Drobná tektonika a velká vrásová stavba proterozoika v okolí Plzně. — Sbor. geol. Věd, Geol. 11, 33—48. Praha.

- Rajlich P. (1970): Tektonik des Pflbramer Erzfeldes. Die Bedeutung der GELI-Programmiersprache für die angewandte Tektonik auf hydrothermalen Gangerzlagertstätten. — *Clausth. tekt. H.* 10, 253—266. Clausthal.
- (1971): Geologie, stratigrafie a tektonika algonkia druhého pásma břidličného sv. od Pflbrami. — MS archív Ústř. úst. geol. Praha.
- (1975): Vysvětlivky k tektonické skice Pflbramska na podkladě regionální geofyziky. — MS archív Ústř. úst. geol. Praha.
- (1980): Analýza orientovaných dat v geologii. — *Knih. Ústř. Úst. geol.*, 54, 1—178. Praha.
- Rajlich P. - Schulmann K. - Synek J. (v tisku): Deformace konglomerátů ve střeodočeské střižné zóně. — *Krystalinikum*. Praha.
- Rajlich P. - Vlašímský P. (1974): Významný horizontální posun v proterozoiku na Pflbramsku. — *Věst. Ústř. Úst. geol.* 49, 4, 201—208. Praha.
- Ramsay J. G. (1967): *Folding and fracturing of rocks*. — McGraw, 1—562. New York.
- Ramsay J. G. - Huber M. (1983): *The techniques of modern structural geology, part I, Strain analysis*. — Academic Press. Oxford.
- Röhlich P. (1961): Nástin geologie algonkia mezi Dobříší a Úvaly. — *Věst. Ústř. Úst. geol.* 36, 3, 177—187. Praha.
- (1963): Náhradní ložiško kamene pro výrobu silničních štěrků a drtí na Dobříšsku (Lipíř u Dobříše). — MS Geofond. Praha.
- (1964): Podmořské skluzy a bahnotoky v nejmladším střeodočeském algonkiu. — *Sbor. geol. Věd, Geol.*, 6, 89—121. Praha.
- (1965): Geologische Probleme des mittelböhmisches Algonkiums. — *Geologie*, 14, 4, 481—484. Berlin.
- (1966): On the importance of volcanites for the stratigraphy of geosynclinal sediments of the Bohemian Massif. *In* F. Fediuk, M. Fišera (eds.): „Paleovolcanites of the Bohemian Massif.“ — *Univ. Karl.* 227—236. Praha.
- Röhlich P. - Fediuk F. (1964): Profil barrandienským algonkiem jižně od Prahy. — *Ústř. úst. geol.* Praha.
- Röhlich P. - Štovičková N. (1968): Die Tiefenstörungstektonik und deren Entwicklung im zentralen Teil der Böhmisches Masse. — *Geologie*, 17, 6/7, 670—694. Berlin.
- Rus V. - Turnovec I. (1976): Vyhledávací průzkum na Sb - Au mineralizaci v krásnohorskó-milešovské oblasti. — *Geol. Průzk.* 18, 6, 164—166. Praha.
- Sanderson D. J. - Marchini W. R. D. (1984): Transpression. — *J. struct. Geol.*, 6, 5, 449—458. Oxford.
- Simpson C. (1981): Ductile shear zones: a mechanism of rock deformation in the orthogneisses of the Maggia mappe, Ticino. — *Mitt. Geol. Inst. Eidg. techn. Hochsch.*, N. F. 236. Zürich.
- Slavík F. (1915): O spllitech v algonkiu pflbramském. — *Sborník k sedmdesátým narozeninám (10. listopadu) dvorního rady prof. Dr. K. Vrby. Čes. akad. pro vědy, slovesnost a umění*, 1—39. Praha.
- (1928): Les „pillow-lavas“ algonkiennes de la Bohême. — *C. R. Congr. géol. int. XIVE session, pt. IV*, 1389—1935. Madrid.
- Speight J. - Mitchell J. G. (1979): The Permo-Carboniferous dike-swarm of northern Argyll and its bearing on dextral displacement on the Great Glen Fault. — *J. Geol. Soc.*, 136, 3—11. London.
- Stárek S. (1967): Tíhový průzkum v oblasti Pflbram—Rožmitál pod Třemšínem. — MS Geofond. Praha.

- Stettner G. (1971): Orogene Schollentektonik und granitoide Mobilisation im Westteil der Böhmisches Masse. — Geol. Rdsch., 60, 4, 1465—1487. Stuttgart.
- (1972): Zur geotektonischen Entwicklung im Westteil der Böhmisches Masse bei Berücksichtigung des Deformationsstils im orogenen Bewegungssystem. — Z. Dtsch. geol. Ges., 123, 1, 291—326. Hannover.
- (1974): Probleme des bayerischen Präkambriums. — Précambrien des zones mobiles Europ. Conférence Liblice 1972, 109—120. Praha.
- Stoček B. (1917): Výskyt zlata na Bytíze. — Rozpr. Čes. akad. Vědy Slovesn. Umění, Tř. II, 2, 1—36. Praha.
- Suk M. - Krupička J. - Pelc Z. (1967): Precambrian of the core of the Bohemian Massif. — Int. Geol. Congr. Sess, 23, Prague 1968, Guide 7 AC, 1—43. Prague.
- Suk M. et al. (1984): Geological history of the territory of the Czech Socialist Republic. — Ústř. úst. geol. Praha.
- Svoboda J. et al. (1968): The Bohemian Massif, part I, In: The Regional geology of Czechoslovakia, 1—668. — Ústř. úst. geol. Praha.
- Šalanský K. (1970): Pokusné aeromagnetické měření na Příbramsku (ve větší výšce). — MS archiv Ústř. úst. geol. Praha.
- (1975): Strukturní interpretace aeromagnetometrie na Příbramsku. — Hornická Příbram ve vědě a technice, 105—117. Příbram.
- (1975): Výsledky aeromagnetometrie na Příbramsku. — Sbor. geol. Věd, užitá Geofyz., 20, 21—45. Praha.
- (1971): Základní geofyzikální výzkum. — Letecké geofyzikální mapování. — XI. Příbramsko. — MS Geofond. Praha.
- Šalanský K. - Manová M. (1973): Základní geofyzikální výzkum. Letecké geofyzikální mapování. XII. Střední Čechy. — MS Geofond. Praha.
- Škvor V. (1974): Některé ložiskové prognózní aspekty příbramské rudní oblasti. — Geol. Průzk., 16, 10. Praha.
- (1977): Geological history and metallogeny of the Příbram ore district. — Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol. 18, 89—124. Praha.
- Škvor V. - Zeman J. (1969): The Variscides of the Bohemian Massif. — Tectonophysics 8, 2, 145—155. Amsterdam.
- Štekl J. - Taci A. - Pech V. - Dvořák R. (1978): Závěrečná zpráva projektu VP středočeský pluton. Stěžovské pásmo. — MS Geofond. Praha.
- Štěpánek P. (1975): Geologie dubenecko-druhlického pásma. — Výzk. Práce Ústř. Úst. geol. 7, 7—24. Praha.
- Šfovíčková N. (1980): Tectonic stresses as determined from the character of fault systems in the Bohemian Massif. — Rock Mechanics, Suppl., 9, 125—138. Springer.
- Šfovíčková N. - Pokorný L. (1980): Hlubinné zlomy v centrální části Českého masívu a jejich geofyzikální indikace. — Stud. geogr. 70, 57—64. Brno.
- Šuf J. (1952): Geologická mapa území mezi Zbraslaví a Mníškem pod Brdy. — Přír. Sbor. Ostrav. Kraje, 13, 1—2. Ostrava.
- Tchalenko J. S. (1970): Similarities between shear zones of different magnitudes. — Geol. Soc. Amer. Bull., 6, 1625—1640. New York.
- Turnovec I. (1983): Vztah mezi antimonitovou a Au mineralizací v krásnohorskomoševském rudním revíru ve středočeském plutonu. — Geol. Průzk., 25, 2, 53—54. Praha.
- Urban K. (1936): O příbramské jílové rozsedlině. — Věda přír., 17, 213—216. Praha.

- Urban K. (1937): Geologie rudního ložiska v Bohutíně u Příbrami a jeho okolí. — Věst. St. geol. Úst., 13, 106—146. Praha.
- Vachtl J. (1935): Geologicko-petrografické poměry území mezi Březnicí a Milínem jižně Příbrami. — Věst. Král. Čes. Spol. Nauk, Tř. mat.-přírodověd., 24. Praha.
- (1935): Soupis lomů ČSR - č. 8, okres Příbram. — Čs. svaz pro výzk. a zkouš. techn. důlež. látek a konstrukcí. Praha.
- Válek R. - Jaroš J. (1971): Interpretace tíhového pole příbramské rudní oblasti. — MS Geofond. Praha.
- Van Breemen O. - Aftalion F. - 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. Edinburgh geol. Soc., 73, 89—108. Edinburgh.
- Velikoborec P. F. - Zikmund J. (1981): Zpráva o geologickém mapování 1:25 000 proterozoika II. pásma břidličného na Příbramsku v r. 1980. — MS Geofond. Praha.
- Vlašimský P. (1969): Žilné vyvěřeliny v oblasti příbramského uranového ložiska a jejich vztahy k hydrotermální mineralizaci. — Hornická Příbram ve vědě a technice, sekce geologie rudních ložisek, 1—29. Příbram.
- (1971): Žilné horniny v příbramské rudní oblasti. — Sbor. geol. Věd, Geol., 21, 83—108. Praha.
- (1973): Pně bazických a tonalitových hornin v exokontaktní zóně středočeského plutonu na Příbramsku. — Acta Univ. Carol., Geol., 3, 179—195. Praha.
- (1975): The geochemistry of the plutonic rocks of the Central Bohemian pluton in the Příbram area. — Acta Univ. Carol., Geol. 2, 115—137. Praha.
- (1976): Development of dyke rocks in the Příbram area. — Acta Univ. Carol., Geol. 4, 377—401. Praha.
- (1979): Příspěvek ke geochemii proterozoických hornin v příbramské rudní oblasti. — Čas. Mineral. Geol., 22, 2, 113—133. Praha.
- (1980): Příspěvek ke geochemii hornin staršího paleozoika v příbramské rudní oblasti. — Čas. Mineral. Geol., 23, 3, 281—290. Praha.
- (1982): Geochemie hornin a otázka možných zdrojů hydrotermální mineralizace v příbramské rudní oblasti. — Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol., 24, 49—99. Praha.
- Vlašimský P. et al. (v tisku): Ložisko Příbram. — Sbor. geol. Věd, ložisk. Geol., Mineral. Praha.
- Vrba C. (1877): Die Grünsteine des Příbramer Erzreviers. — Tschermaks Mineral. Petr. Mitt., 3. Wien.
- Zajcev J. A. - Jaroš J. (1984): Srovnávací tektonika Češského i Kazachstanského středních masívů. — Izdatel'. Moskovskogo univ., 1—237. Moskva.
- Zeileisen M. v. (1798): Beschreibung des Gebirges und Bergbaues bei Příbram in Böhmen. — Abh. Kön. böhm. Gesell. Wiss., 2, I, 3, 20—46. Praha.
- Zelenka L. (1925): Rulový valoun ze žitckých slepenců na Tuškovském vrchu u Dobříše. — Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ., 1, 50—52. Praha.
- Zeman J. (1980a): Dynamika hlubinných zlomových struktur při vývoji kůry Českého masívu. — Stud. Geogr. 70, 44—56. Brno.
- (1980b): Blokovaná stavba Českého masívu — základní problémy z hlediska prognózování skrytých ložisek. — In M. Maheř (ed.): Vážnější problémy geologického vývoje a stavby ČSSR; klíčové územia a metody riešenia. — Zborník prednášok z konferencie, konanej v Smoleniciach v dňoch 14.—16. 11. 1979. Bratislava.
- (1981): Die Krustenentwicklung im voralpinen mobilen Raum südwestl. vom Rand der osteuropäischen Plattform. — Sbor. geol. Věd, Geol., 35, 49—73. Praha.

- Z i k m u n d J. (1966): Projevy hlubinné tektoniky ve středočeském plutonu. — Věst. Ústř. Úst. geol., 41, 6, 469—474. Praha.
- Z o u b e k V. (1948): Poznámky ke geologii krystalinika Českého masívu. — Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ. 15, 339—398. Praha.
- Ž e ž u l k o v á V. (1964): Žilné vyvřeliny na Příbramsku. — Věst. Ústř. Úst. geol., 36, 2, 109—113. Praha.

Tectonics of the NW border of the Central Bohemian Pluton and the Variscan transpression of the Bohemicum block structure

(Summary of the Czech text)

Petr Rajlich

Received March 21, 1985

The area studied is built up of the Upper Proterozoic volcanogenic rock series, Upper Proterozoic flysch series, Lower Cambrian sediments and Variscan granitic pluton. The big folds such as the Přebram anticline (2 km width), Přebram syncline (4 km width) and other fold structures are the most prominent features of the area. The fold axes direction is mostly NE-SW and they are accompanied by oblique thrust longitudinal faults to which they are related genetically. The vertical amplitude of the thrust of the Přebram syncline is approximately 2.5 km. East-west trending, small kink and chevron folds are found only in the weakly metamorphosed Upper Proterozoic volcanogenic sequence of the NE-SW 2nd slaty belt.

One of the most important faults is represented by the NE-SW "clay fault". It is assumed to be a part of the right-hand strike slip shear zone older than the diabase dykes. The Dubenec-Druhlice fault has the same direction and longer development in time with movements of hundreds of metres after the intrusion of the Central Bohemian Pluton. More to the south, the fault zone continues as a left-hand strike slip fault of 400 m amplitude called the Dědův fault. It also represents the rim of the contact aureole of the Central Bohemian Pluton. The Dědův fault offsets the ENE-WSW P-1 fault which has a strike slip component of 1.5 km. The other more important faults of the area are the E-W right-hand wrench faults, the most typical of which is the Modřovice fault with right-hand strike slip displacement of 1–2 km. From the viewpoint of amplitude of the geological contacts displacement, less important are the NW-SE and N-S faults, which could be explained by obliteration of faulted contacts by younger NE-SW faults.

The stress field trajectories for maximal and minimal stress were constructed using the N-S diabase and E-W minette dykes. They display

the stress orientation close before and after the intrusion of the Central Bohemian Pluton. In the time of the intrusion of diabase dykes, the NE-SW faults acted as left-hand strike slip faults and, during the minette dyke intrusion, as right-hand ones.

The origin of the spaced "Jílové" cleavage is related to the intrusion of the Central Bohemian Pluton. Its formation is younger than diabase dykes and its azimuth depends on the strike of the contact of the neighbouring plutonic body and on the strike of the Central Bohemian Suture. The NNE-SSW direction of cleavage in the "Jílové" zone, N-S direction of foliation near the Knín apophyse, NW-SE direction in the Rožmitál zone are only a few examples of it. The E-W trending Cadomian structures are obliterated by the NE-SW Variscan ones in the areas of the intense development of the "Jílové" cleavage, especially in the area between Dobříš and Mníšek. The formation of the cleavage is also connected with the right-hand strike slip ductile shear zone, this conclusion being based on the ductile deformation of pebbles in the Upper Proterozoic and Paleozoic conglomerates. The X axis of the prolate strain ellipsoid is oriented horizontally as is the a-lineation in the rocks.

Large E-W joints are found in the contact aureole of the Central Bohemian Pluton. They are younger than the "Jílové" cleavage.

Hydraulic fracturing is assumed by the author for the formation of the Příbram polymetallic veins.

The Variscan folding is analysed for the whole block of the Bohemicum (defined by Zajcev and Jaroš 1984 as an area composed mostly of Upper Proterozoic and Paleozoic rocks inside the Bohemian Massif). The boundary faults of the block are the Ohře lineament, Labe lineament, Central Bohemian Suture and Klatovy fault and Mariánské Lázně fault. The folding of the large NE-SW fold structures is explained using the transpression model of Harland (1974) and the kinking of the NW-SE block boundary faults in the N-S direction assumed by the author. The shortening of the block in the NW-SE direction is estimated at 66 % of the original width (from 76 km to 50 km). The strike of the NE-SW folds deviates 20–30 degrees from the trend of the Klatovy fault or Central Bohemian Suture (Central Bohemian Shear Zone). The anomalous fold axes trend inside the Paleozoic of the Prague basin (fig. 30) is probably related to the reversal of the direction of the movement along the faults after the intrusion of diabase dykes and before the formation of the "Jílové" cleavage. The deformations in the closing stage of the Variscan orogenesis were concentrated in the Central Bohemian Suture and formed the present-day geophysical and tectonical picture of this boundary inside the Bohemian Massif.

The research on Variscan structures displays varying stress field geometry separated into discrete phases. It also emphasises the prominent role of large strike slip faults in the first stage of the Variscan orogenesis.

Přeložil autor

Explanation of tables

- Table 1. Stratigraphic division of the Upper Proterozoic at the NW margin of the Central Bohemian Pluton [according to M. Píša et al. 1976, modified].
- Table 2. Stratigraphy of Cambrian sediments of the Příbram region [according to V. Havlíček and M. Šnajdr 1958, V. Havlíček 1968a, b, 1971, M. Píša et al. 1976, modified].
- Table 3. Stratigraphy of the Ordovician to Devonian of the Rožmitál block [according to V. Havlíček 1977, modified].
- Table 4. Succession of tectonic elements, stress orientation and estimation of the deformation for all the Bohemian block.

Explanation of text-figures

1. Idealized schematical structural section through the Příbram area.
1 — minettes, 2 — quartz diorites, 3 — coarse to medium-grained biotitic granite (boundary type), 4 — amphibole-biotitic granodiorite (Blatná type), 5 — diabase dykes, 6 — ultrabasic rocks, 7 — Lower Cambrian sediments, 8 — Upper Proterozoic rocks, 9 — main faults of the area.
- 2A. Geological map of the NE part of the 2nd slaty belt, after P. Rajlich (1971), modified.
1 — Quaternary deposits, 2 — diabase dykes, 3 — Cambrian sediments, 4 — shales, 5 — alternating shales, greywackes and siltstones, 6 — coarse-grained greywackes, 7 — spilites, 8 — silicites and silicified shales (Lečice strata), 9 — keratophyre tuffs, 10 — fine-grained facies of keratophyres, 11 — medium-grained facies of keratophyres, 12 — fine-grained spilites, 13 — medium-coarse-grained spilites, 14 — folded sediments, 15 — lydites, 16 — intrusive bodies of spilites, 17 — crushed zones, 18 — strike and dip of foliations, 19 — assumed faults, 20 — inferred faults, 21 — lines of cross-sections.
- 2B. Geological cross-sections from the map fig. 2A.
3. Longitudinal cross-section through the 1st shale belt, after P. I. Tarabaňko in R. Petroš (1969), modified.
1 — Cambrian sediments, 2 — main lithostratigraphic units after tab. 1, 3 — Upper Proterozoic conglomerates, 4 — faults (thick lines), ore veins (strokes).
4. Cross-section through the Dubenec-Druhlice Cambrian in the vicinity of the Dubenec-Druhlice fault, after R. Petroš (1970), modified.
1 — Cambrian (Žitce conglomerates), 2 — Proterozoic of the 1st shale belt with trends of the strata, 3 — Dobříš conglomerates, 4 — main and less important faults.
5. Geological cross-section through the Březové Hory ore deposit, after M. Šnajdr in M. Píša et al. 1976, modified.

- 1 — minette, 2 — diabases, 3 — Paseky shales, 4 — Holšiny conglomerates, 5 — Sádek strata, 6 — conglomerates in the Sádek strata, 7 — Upper Proterozoic rocks, 8 — ore veins.
6. Geological cross-section through the Bohutín ore deposit, after P. Rajlich in M. Piša et al. 1978, modified.
1 — Bohutín quartz diorite, 2 — diabases, 3 — strike and dip of the Cambrian strata, 4 — faults and ore veins.
- 7A. Cross-section through the Přebram anticline in the Bytíz area (pl. 1), after R. Petroš 1989, modified.
1 — medium-grained granodiorites (Blatná type), 2 — coarse-grained granodiorites (boundary types), 3 — Cambrian of Dubenec-Druhlice strip, 4 — Proterozoic conglomerates, 5 — trend of strata in the cross-section, 6 — black tuffitic shales (Lečice shales), 7 — claystones, siltstones and sandstones (greywackes) with effusive rocks, 8 — faults verified and supposed.
- 7B. Přebram anticline in the vicinity of the P-1 fault (pl. 1) after R. Petroš (1970), modified.
1 — coarse-grained granodiorite (boundary type), 2 — Cambrian, 3 — strike and dip of strata in the Upper Proterozoic rocks, 4 — main faults of the area.
8. Fold and fault structure in the SW part of the Přebram anticline after P. Rajlich and P. Vlašimský 1974, modified.
1 — coarse-grained granodiorite (boundary type), 2 — granite porphyry, 3 — diabase dykes, 4 — the stock of mafic rocks, 5 — faults and ore veins with the direction of movement visible on them, 6 — the axis of Přebram anticline. Isolines of point density in the contour diagrams of poles of foliation are 1, 2, 5 and 10 per cent.
9. Disharmonic folding of the siltstones and claystones in the block of phyllitized rocks northeasterly of Přebram.
10. Residual gravity map of the Přebram area after S. Stárek (1967) with the main dislocations.
11. The map of the dislocations in the Central Bohemian Pluton (SE part of the area) compiled on the basis of geophysical prospecting maps (magnetometry, resistivity and other ground methods), after J. Matouš (1980, 1981).
1 — the direction of the movement of the main structures (A in the younger stage, B in the older stage), NE-SW lineaments represent the Riedel shears for the older stage, 2 — strongly magnetized rocks corresponding to the mafic rocks, 3 — magnetic indications of the weakly magnetized rocks.
12. Histogram of the fault frequency in the individual directions in the Upper Proterozoic rocks between Dobříš, Měchenice and Štěchovice, after P. Adámek 1988, modified.
- 13A. Detail of the irregular form of diabase dykes in the vicinity of the Prokop shaft on the Březové Hory ore deposit after F. Kratochvíl 1959a, modified.
Full line - ore veins, *pointed* - diabases.
- 13B. Block structure of minette dykes in the Vrančice ore deposit, after F. Patočka 1976, modified.
14. Stress trajectories in the time of intrusion of diabase dykes.
1 — diabase dykes, 2 — the stock of mafic rocks near Obořiště indicated in the gravimetric maps, 3 — the hypothetical direction of movement along faults in the time of dyke intrusions, 4 — axis of Přebram syncline.
- 15A. Stress trajectories in the time of intrusion of lamprophyre dykes.
1 — minettes, 2 — granitoids of the Central Bohemian Pluton, 3 — contact zone

- of the pluton, 4 — main faults with the assumed sense of the movement, dashed line - the area of the NW-SE direction of the dykes.
- 15B. The detail of the area with NW-SE directions of dykes.
1 — minettes, 2 — granitoids of the Central Bohemian Pluton.
16. Schematic map with trends and delimitation of the areal extension of "Jílové" cleavage in the NW part of the Central Bohemian Pluton.
1 — granitoids, 2 — the rocks of the pluton mantle, 3 — the trends of the "Jílové" cleavage.
- 17A. The development and the density of the cleavage in the vicinity of and inside the diabase dyke near Davle, after P. Adámek 1968, modified.
- 17B. Diagram of the orientation of the long axes of pebbles in the deformed Upper Proterozoic conglomerates near Voznice, measured by J. Synek.
18. Orientation diagrams of fold axes and of poles to the "Jílové" cleavage in the Upper Proterozoic rocks between Dobříš and Davle, after P. Adámek 1968, modified.
A — synoptic contour diagram of poles cleavages s_1 and of the azimuths of the great folds for the whole area [lines on the diagram boundary];
B — poles of the s_1 planes in the Dobříš block, west of the Dubenec fault with delimitation of the mean s_1 and s_2 planes and fold axes directions (b_1);
C — rose diagram of the small folds in the Mníšek block, the lines indicate the azimuth of big folds (anticlines and synclines);
D — directions of small folds (rose diagram) and big folds (lines) in the Mníšek block.
19. Structural map of the Upper Proterozoic in the NE part of the area, after P. Adámek 1968, modified.
1 — granitoids of the Central Bohemian Pluton, 2 — Cambrian sediments, 3 — Upper Proterozoic, 4 — the area with the E-W direction of the strata, 5 — faults: a) thrusts, b) verified faults, c) assumed faults, 6 — fold directions a) synclines, b) anticlines, 7 — azimuth and the dip of the cleavage, 8 — delimitation of the area with E-W direction of the strata.
20. Countour diagrams of poles to the stratification in the homogeneous subareas from fig. 19.
A — poles and π -point of stratification in the area of E-W direction of the stratification, B — poles and π -point of stratification in the area of the intensive development of the "Jílové" cleavage.
21. Joint diagrams from various rocks of the Přebram area.
A — joints in the weakly phyllitized rocks from the 2nd shale belt, B — joints in the coarse-grained granodiorite of the boundary type, C — joints in the inclined Sáděk greywackes (strike and dip indicated by the axial cross, D — joints in the subhorizontal Sáděk strata.
22. Joints in the exocontact zone of the Central Bohemian Pluton.
1 — granodiorites of the boundary type, 2 — Cambrian sediments, 3 — Upper Proterozoic rocks, 4 — verified and inferred faults. The number in the upper corner of the diagram gives the number of the measurements, the joints in the Obořiště area (diagram with 6071 measurements) were measured by P. Malík 1968, compare also P. Malík 1976.
23. Structure, amplitude and the sense of the movement on the polymetallic ore veins and on the "clay" fault on the Březové Hory ore deposit in the time of ore veins formation.
1 — minette, 2 — granodiorite porphyry, 3 — ore veins.

24. Tectonograms of structural elements in various formations of the NW part of the Central Bohemian Pluton.
- A — poles of foliations in the block of the phyllitized rocks in the NE part of the 2nd slaty belt,
 - B — poles of foliations in the overlying rocks of the phyllitized series in the 2nd slaty belt,
 - C — poles of foliation in the Upper Proterozoic of the 1st slaty belt in the vicinity of Obořiště,
 - D — poles to the foliations in the Upper Proterozoic in the vicinity of Dobříš,
 - E — poles to the stratification in the Cambrian of the whole Příbram syncline,
 - F — poles to the stratification and π -point of the Cambrian in the Příbram syncline, NE part.
25. Diagrams of the fold axes from the Proterozoic rocks from the Příbram area.
- A — fold axes and lineations in the block of the phyllitized rocks of the 2nd slaty belt (*full circles*), cross folding (*empty circles*),
 - B — β axes diagram in the block of phyllitized rocks,
 - C — β axes diagram in the rocks of the Upper Proterozoic of the 2nd slaty belt in the overlying strata rocks of the phyllitized rocks,
 - D — synoptical diagram of the β axes maxima in the Proterozoic of the Příbram anticline.
- 26A. Test of the appurtenance of the foliations from the Cambrian syncline to the directions of the overlying sequence of the phyllitized rocks in the 2nd slaty belt or to the strikes in the phyllitized group.
- τ_m boundary of the decision for the classification to the phyllitized rocks, α_m boundary for the classification to the overlying rocks.
- 26B. Comparison of the maxima of the poles of sedimentary foliations in different formations of the studied area.
- A — area of Dobříš, 10 % maximum of the 1003 measurements,
 - B — area of Obořiště, Upper Proterozoic, 15 % maximum of 401 measurements,
 - C — Příbram Cambrian syncline, 20 % maximum from 150 measurements,
 - D — Příbram anticline, Upper Proterozoic, 20 % maximum from 1000 measurements.
- 27A. Distribution of the mafic rocks in the upper and lower structures of the Příbram area, after gravimetrical map, R. Válek and J. Jaroš 1971, modified.
- 1 — mafic rocks in the upper structure, 2 — mafic rocks in the lower structure.
- 27B. Distribution of the light granitic masses in the Příbram area following the interpretation of the gravimetrical map, R. Válek and J. Jaroš 1971, modified.
- 1 — light masses corresponding to the granitic masses in the upper structure,
 - 2 — light masses corresponding to the granitic masses in the lower structure,
 - 3 — maxima in the rose diagrams of the anisotropy of the gravitational field.
- 28A. Orientation of the maximal and minimal stress and structural elements in the stage after the formation of the main folds in the Variscan folding.
- 28B. Orientation of the maximal and minimal stress in the Cadomian stage of the folding in the NW part of the Central Bohemian Pluton.
29. Structural cross-section through the units of the block of the Bohemicum, for the localization see the fig. 30.
- A — structural cross-section through the Paleozoic of the Prague basin after V. Havlíček 1981, modified,
 - B — cross-section through the Davle Proterozoic in the Vltava valley, after P. Röhlich and F. Fediuk 1984, modified,

C — cross-section through the Proterozoic near Žlutice, after J. Holubec 1968, modified,

D — cross-section through the river Berounka valley NE of the Křivoklát-Rokycany Cambrian belt, after J. Holubec 1968, modified,

E — styles of folds in the block of the Bohemikum in the diagram of P. J. Hudleston (1973).

1a — Proterozoic rocks in the fig. A, 1b — volcanics, 2 — cleavage of rocks, 3 — faults, 4a — folds in the Proterozoic, 4b — folds in the Paleozoic, 4c — megafolds, 4d — Příbram syncline.

30. Fold and lineations trends in the block of the Bohemikum, after J. Holubec (1968), modified.

1 — younger cover rocks (Carbon—Tertiary), 2 — granitoid massifs, 3 — Paleozoic, 4 — Proterozoic, 5a — anticlines, 5b — synclines, 5c — foliation trends, 6 — transpression block boundary, 7 — cross-sections lines.

31. Tectonic models of folded areas.

A — section through the folded zone on the side of the moving wedge of rocks, after J. M. Dixon and J. M. Summers 1985, modified,

B — section through the folded zone on the side of the diapiric body (only one side is illustrated), after J. M. Dixon and J. M. Summers 1985, modified,

C — fold and thrust structures originated during the homogeneous shortening compression of the layered model (pure shear deformation). The shortening of the model is 70 %, after I. V. Lučický and others 1977, modified.

32. Model of the transpression zone with X, Y, Z coordinates of the deformational ellipsoid, after D. J. Sanderson and W. R. D. Marchini 1984, modified.

33. Transpression model after W. B. Harland (1974) with symbols and parameters used for computation, stippled area, the zone of the complex deformation.

34. Orientation of the structural elements in the transpression zones with differing shortening values (α^{-1}), after D. J. Sanderson and W. R. D. Marchini (1984), modified.

A — typical transpression zone (combination of the pure and simple shear), B — zone of the simple shear, C — combination of the simple and pure shear with overturned Z and Y axes with comparison to the model A.

C — axis of compression, F — fold axis, T — thrust faults, E — axis of the extension, N — normal faults, R, R' — Riedel shears.

Explanation of plates

Pl. 1

Structural map of the Příbram area, compilation based on the geological maps (P. Rajlich 1975, M. Piša et al. 1976, J. Zikmund 1968) and on the aeromagnetic and gravimetric survey maps (K. Šalanský 1970, 1975, S. Stárek 1967).

1 — ore veins, 2 — albitites in the Central Bohemian Pluton, 3 — minettes, 4 — coarse-grained biotite paragneisses (boundary type), 5 — amphibolite-biotite granodiorite (Blatná type), 6 — quartz diorite of the Bohutín type, 7 — ultramafic and mafic rocks, 8 — diabase dykes, 9 — Lower Cambrian sediments, 10 — sediments of the Upper Davle Group, 11 — sediments of the Blovice-Teplá Group, 12 — the block of the phyllitized rocks in the 2nd slaty belt, 13 — faults: *full line* - verified faults, *hatched* - supposed faults and crushed zones in the area of the Central Bohemian Pluton, 14 — faults indicated by the geophysical surveying methods, *full line* - main indication

with determined geological significance, *hatched* - without the determined geological significance.

Pl. 2

Geological map of the 30th level of the Březové Hory ore deposit (P. Rajlich in M. Píša et al. 1976), modified.

1 — ore veins, 2 — diabases, 3 — Cambrian (Sádek strata), 4 — fine- to coarse-grained greywackes of the Proterozoic, 5 — keratophyre to quartz keratophyre tuffs, 6 — spilites, 7 — granulates and granulate tuffs of spilites and paleobasalts, 8 — faults inferred and supposed, 9 — strike and dip of strata, 10 — axis of the Příbram syncline, A-A' the line of the cross-section fig. 5.

Pl. I

1. "Jílové" cleavage in the Upper Proterozoic rocks, Skalník near Průhonice.
2. Schistified diabase dyke and cleavage in the Upper Proterozoic rocks, Štěchovice.
Photographs by P. Rajlich

Pl. II

1. Žitce conglomerates rich in the albitic granites from the 2nd slaty belt in the Příbram area.
Photograph ÚÚG — H. Vršťalová
2. Deformed and strongly stretched fragments of quartz keratophyres in the volcanic breccia, section XZ through the deformation ellipsoid, Štěchovice dam.
Photograph by P. Rajlich

Pl. III

1. Strongly deformed Dobříš Upper Proterozoic conglomerates in the "Jílové" cleavage, section YZ through the deformation ellipsoid, Malá Hraštice.
Photograph by P. Rajlich
2. Schistified and small-scale folded metaspilites from the block of phyllitized rocks from the 2nd slaty belt, NE part of the Příbram area.
Photograph ÚÚG — H. Vršťalová

Pl. IV

1. Small-scale folding and the crenulation cleavage in the metaspilites from the 2nd slaty belt, X16.
2. Small-scale folding and deformation of the cataclastic particles in the metagreywacke from the 2nd slaty belt, NE part of the Příbram area.
Photographs ÚÚG — D. Hejlová

**Тектоника с.-з. края среднечешского плутона
и варисский пережим пластов в блоке Богемикума**

В представленной работе с помощью структурно-геологических методов проанализированы варисские и кадомские деформации в области с.-з. края среднечешского плутона. Описываются проверенные техническими работами складки с.-в.—ю.-з. простирания, мелкие, простирющиеся с в. к з. складки кадомского возраста, главные разломы, тектоника даек горных пород, трещин, т. наз. «йиловского» кливажа и рудных жил. Документируется несогласие по простиранию и наложению варисских структур с.-в.—

ю.-з. простираения на более древние, простирающиеся с в. к з. структуры кадомского возраста. Приобретенные сведения использованы для динамического решения вопросов варисской деформации верхнего протерозоя и палеозоя во всем блоке Богемикума. Динамика варисской складчатости объясняется при помощи модели пережима пластов в зоне, ограниченной сдвигами. Постепенным сокращением во времени объема варисских деформаций в направлении к среднечешскому шву документируется многофазное развитие упомянутого горизонтального сдвига и блоковой границы раздела микроплит.

Přeložil A. Kriz