

Nové poznatky o časových vzťahoch medzi žulovými intrúziami, prešmykmi a zrudnením v Spišsko-gemerskom rudohorí.

PAVOL GRECULA

Nouvelles connaissances sur les relations de temps entre les intrusions granitiques, les charriages et la minéralisation dans la région des Monts métallifères du Spiš et du Gemer (Spišsko-gemerské rudohorie)

Dans la région métallifère de Jedlovce on a identifié la présence d'un charriage régional. Celui-ci semble être diagonal au clivage, aux filons métallifères et aux structures de plissement étant ainsi d'un âge plus récent. Ce charriage a dû être responsable de séparation des roches affectées par un métamorphisme de contact par suite de l'intrusion granitique (l'âge de 89 m. a. — crétacé supérieur) et des roches affectées seulement par un métamorphisme régional. Ainsi, on a constaté aussi des relations de temps entre ce charriage régional et l'intrusion granitique dans la région des Monts métallifères du Spiš et du Gemer (Spišsko-Gemerské rudohorie). Sur la base de ces observations on a identifié les trois phases tectoniques de l'orogénèse alpine caractérisées par certaine association superposée des structures tectoniques. Ce sont:

1. la phase tectonique prégranitique (termination et compression des structures de plissement d'âge hercynien, clivage, petits charriages),
2. la phase tectonique des intrusions granitiques et des processus de minéralisation, et enfin,
3. la phase tectonique post-granitique (formation de grands charriages régionaux, du clivage de fracture, et de failles directionnelles post-minérales).

Výsledky podrobných geologických prác v oblasti rudného revíru Jedlovce (Fichtenhübel) dotýkajú sa v nadpise uvedených vzťahov. Na tomto príklade, v záujme ich objasňovania, uvedieme niektoré zistenia a tiež z toho vyplývajúce dôsledky a úvahy.

Na základe podrobného geologického mapovania v tejto oblasti, ako aj z množstva banských a vrtných prác, bol tu stanovený tektonický element-prešmyk Jedlovca (Grecula 1965).

Charakteristika hlavných zistení

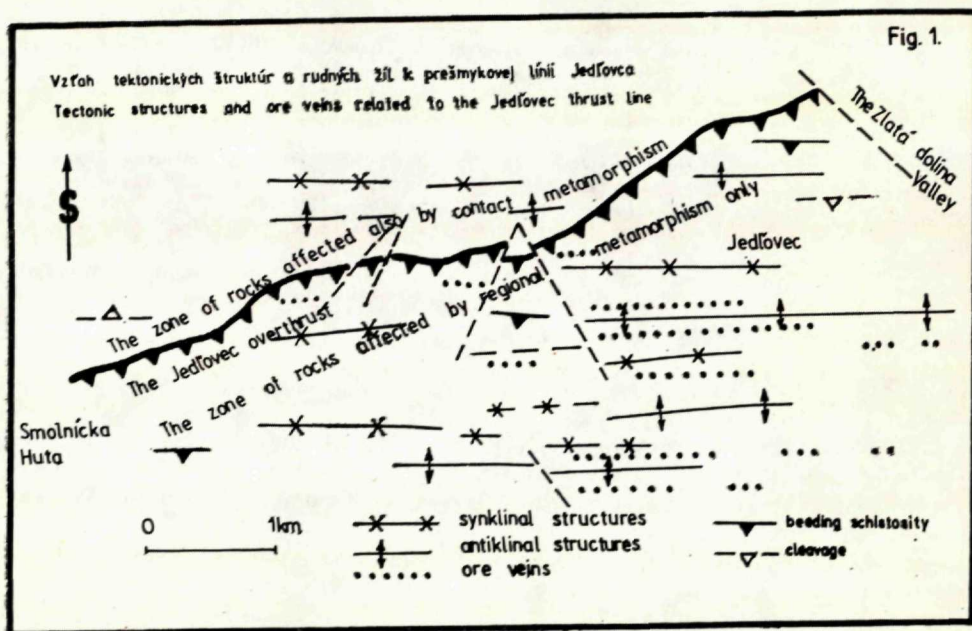
Geologické, tektono-metamorfne, magmatické a zrudňovacie javy, identifikované v okolí prešmykovej línie Jedlovca je možno charakterizovať nasledovne:

1. Rozdielny charakter metamorfizmu v podloží a nadloží prešmyku. Horniny podložia prešmyku sa vyznačujú *kryštalizačnou kontaktnou metamorfozou* s minerálnou asociáciou: chlorit, sericit, muskovit, biotit (zriedkavo), tabuľkový grafit, novotvary albitu, kremeňa. Lokálne sú ihličky turmalínu. Ide v podstate o kontaktné muskoviticko-chloritické fylity s ďalšími varietami, aké pozorujeme napr. aj v okolí zlatoidských žulových masívov.

Dôležitým zistením je, že tieto novotvary minerálov nie sú priesečnou bridličnatosťou (s_2 — kliváž) porušené, presekávané, ale naopak často cez ňu predchádzajú nerušene (Foto č. 1 a 2.).

Horniny nadložia prešmyku Jedlovca sú postihnuté slabou regionálnou dynamometamorfózou. Hranica metamorfných diferencií je na prešmyku Jedlovca a je ostrá. (Obr. č. 1.)

2. Priebeh línie Jedlovca vo vzťahu k veľkým vrásovým štruktúram (k vrásovým B osiam) je väčšinou nekonkordantný a jej generalizovaný priebeh k B osiam vrás i vrstevnej bridličnatosti a kliváže je výrazne diagonálny. Tieto jednotlivé tektonické štruktúry sú jedloveckou líniou usekávané a končia na nej. (Pozri obr. č. 1 a 3.). Z toho vyplýva, že sú relatívne staršie ako jedlovecká línia.



3. Mineralizované tektonické línie (žily Krištof, Konštancia, Michal, Daniel, Lack) sú navzájom paralelné a to aj s priebehom bridličnatosti a B-osí vrás, ale opäť diagonálne k jedloveckej línii, za ktorou žily nepokračujú.

4. Jedlovecká línia nie je mineralizovaná. Je sprevádzaná mylonitizáciou a kataklázou, pri nadloží aj tektonickým ílom. Miestami sú aj útržky hornín, vynesných z podložia. Dĺžka prešmykovej línie Jedlovca je zatiaľ dokázaná v úseku medzi Smolníkom a Zlatou dolinou severne od Medzeva. Jej ďalšie smerné pokračovanie je pravdepodobné, zatiaľ však nedokázané.

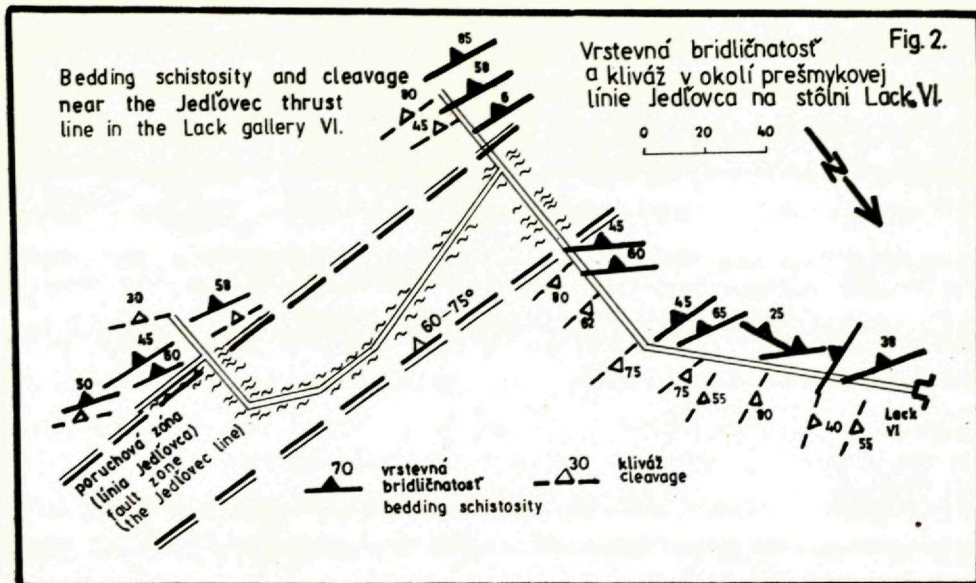
5. V okolí jedloveckej línie je aj tektonická (prízlomová) diskordancia drobnoštruktúrnych prvkov (obr. č. 2) a deformácia smerového priebehu folačných plôch.

6. Jedlovecká línia sa prejavuje aj v geofyzikálnych mapách a pozdĺž nej sa nachádzajú aj gravimetrické minimá. Jedna takáto anomália bola overená štruktúrnym vrtom SG-1, ktorý navrtal žulové teleso.

Interpretácia zistených údajov

Časové postavenie alpskej bridličnatosti

Pri vzájomnom porovnávaní vyššie uvedených údajov vidieť ich vzájomné *superpozičné usporiadanie*. Hoci nie je možné ich porovnať v absolútnej chronologickej škále, aj ich relatívne časové vzťahy a postupnosť prejavov alpskej tektonogenézy môže prispieť k objasneniu zložitého tektonomagmatického a zrudňovacieho procesu Spišsko-gemerského rudohoria. Viacaktovosť tohoto vývoja novšími zisteniami je stále viac preukázateľnejšia, čo umožňuje (hoci ešte s veľkou dávkou pravdepodobnosti), na základe asociácií tektonometamorfných



a metalogenetických prejavov, rozčleniť alpske orogenetické procesy do viacerých tektonických pulzov.

V paleozoiku Spišsko-gemerského rudohoria, ale hlavne v staršom paleozoiku, výrazným drobnostруктурným prvkom je priečna bridličnatosť, ktorá — zhodne s viacerými autormi — je považovaná za alpsku (s_2 -plochy bridličnatosti). Mladovarinskej orogénnej epoche sa *zatiaľ* nepripisujú metamorfné procesy, takže k predalpínskym orogénnym pochodom v staršom paleozoiku treba priradiť iba vrstevnú bridličnatosť staršieho paleozoika, ďalej zvrásnenie série so sprievodnou disjunktívnou tektonikou a metamorfózou (v zmysle Greculu 1970).

V sukcesii prejavov alpskej tektonogenézy z uvedených pozorovaní v okolí línie Jedľovca, na začiatku stojí dotváranie hercýnskych vrásových štruktúr a vznik priečnej bridličnatosti (kliváže). V tomto území a na základe terajších znalostí, ich považujeme relatívne za najstarší alpsky fenomén, ktorý zodpovedá vrásnivej tektonickej fáze, prejavujúcej sa aj vznikom vrásových prešmykov.

Tento akt sa doteraz stotožňuje (napr. Rozložník 1962) so subhercýnskou fázou vrásnenia a vznikom príkrovov v Západných Karpatoch, čo vo svetle našich zistení by táto paralelizácia mohla byť aj odlišná.

M á š k a (1956, 1957) zistil, že zrudnenie nastalo po vzniku priečnej bridličnatosti, ktorú však zaraďuje v časovom slede po intrúzii gemeridných granitov. Ak však skúmame časový vzťah priečnej bridličnatosti k intrúzii žúl, ktoré sú sprevádzané kontaktnou metamorfózou, zisťujeme, že *priečna bridličnatosť je staršia ako kontaktná metamorfóza*, ktorá spôsobila rekryštalizáciu hornín v nadloží tepelných tumurov, v našom prípade gemeridných žúl. Z toho potom vyplýva, že intrúzia žúl je po tektonickej fáze hlavného zbridličnatenia a predstavuje azda samostatný tektonický interval.

Problém kontaktnej metamorfózy

Ak je uvádzaný charakter metamorfizmu v podloží a nadloží prešmykovej línie Jedlovca, je tým zdôraznený fakt, že v podloží prešmyku, okrem regionálnej dynamometamorfózy, sú ešte prejavy kontaktnej metamorfózy, ktoré v nadloží prešmyku nie sú pozorované. Celkove pozorovať rozdiel v textúre aj v štruktúre horniny. Fylity — len regionálne metamorfované — sú veľmi jemnozrnné, s výrazným usporiadaním jemných šupiniek a pretiahnutých zŕn minerálov vo smere „foliácie“, štruktúra je mikrolepidoblastická a granolepidoblastická. Voľným okom metamorfné minerálne jedince nepozorovať. Kontaktné metamorfované horniny sú aj mikroskopicky viditeľne kryštalické s vývojom porfyroblastov v rôznych smeroch.

Ako pri makro, tak aj pri mikroskopickom štúdiu hornín z podložia prešmyku pozorovať, že *priečna bridličnatosť (s_2) kontaktnou metamorfózou je zastieraná*. Prejavuje sa tu buď úplnou rekryštalizáciou horniny a zotrením pôvodných štruktúrnych prvkov čo je zriedkavé, alebo čo je najčastejšie vyhojením s_2 plôch novotvarmi minerálov. Tieto plochy boli využívané pri kryštalizácii (raste minerálov) ako smery najmenšieho odporu-plochy schodnosti. Neporušenie minerálov v s_2 -plochách, ako aj šupinky grafitu, turmalíny, lišy muskovitu a ďalších minerálov, ktoré prerastajú s_2 -plochy (foto č. 1 a 2), hovorí o ich vzájomnom veľkom vzťahu, ako aj *vzniku priečnej bridličnatosti pred intrúziou gemeridných žúl*.

Dôsledky kontaktnej metamorfózy (rekryštalizácia) sa prejavujú aj v makroštruktúre hornín, ktoré sú kompaktnějšíe, chýba im výrazná odlučnosť po s_2 -plochách, resp. trieskovitý lom, ktoré sú typické pre regionálne dynamometamorfované horniny, zvlášť fylity.

Minerálna asociácia nadložných hornín je bežne známa: kremeň, jemne šupinkovitý sericit a chlorit, grafitický pigment a albit (v horninách s pyroklastickým materiálom) ktorá zodpovedá *fácii zelených bridlíc*, resp. jej subfácii kremeň — albit — muskovit — (sericit) — chloritovej typu Barrow (Turner — Verhogen 1960, Winkler 1967).

Minerálnu asociáciu hornín v podloží prešmyku Jedlovca nie je možné takto súborne stanoviť, pretože tieto sú závislé od vzdialenosti tepelného zdroja, ako aj zloženia pôvodných hornín (napr. výskyt chloritoidu, epidotu). Napr. vo vrchných častiach Zlatej doliny je častejší muskovit, biotit, mikroklin, albit, východnejšie k Zlatej Idke je prítomný chloritoid, kdežto západnejšie k Smolníc-

kemu potoku biotit je už zriedkavejší, až chýba. Súhrnne možno stanoviť túto asociáciu minerálov: kremeň, muskovit, (sericit), biotit, viac šupinkatý a tabuľkovitý grafit, chlorit, K-živce, albit, chloritoid, epidot. Táto asociácia by mohla zodpovedať podmienkam vzniku *fácie albit-epidotických rohovcov* (Winkler 1967).

Prejav kontaktnej metamorfózy v Spišsko-gemerskom rudohorí, okrem popísaného prípadu, sú známe aj z iných lokalít. Zdá sa však, že *kontaktné účinky gemeridnej žuly majú podstatne väčšie rozšírenie* ako sa im to doteraz prisudzovalo, ktoré sa budú prejavovať podobnými formami ako v podloží prešmykovej línie Jedľovca.

Stanovenie jednotlivých *metamorfných zón* od kontaktu si vyžiada detailné štúdium. Orientačné práce v oblasti Zlatej Idky a v našom území dovoľujú vymedziť okolo žulových pňov: úzku zónu (niekoľko m) kontaktných rohovcov s rojom aplitických žíl, ďalej zónu kontaktnej metamorfnej rekryštalizácie s predstaviteľmi kontaktných škvrnitých fylitov, fylitov s chloritoidmi, ďalej s biotitom, muskovitom, chloritom, ktoré pozvoľne prejdú do len regionálne metamorfovaných hornín. V oblasti Jedľovca v podloží prešmykovej línie vystupujú iba vrchnejšie stupne uvedenej zonality, ktoré smerom k Mníšku vyznievajú.

Intrúzie gemeridných žúl a zrudňovacie procesy

Tektonické zblíženie hornín rôzneho charakteru metamorfózy prešmykovou líniou Jedľovca (násun regionálne metamorfovaných hornín na horniny postihnuté ešte aj mladšou tepelnou metamorfózou) upozorňuje, že po kontaktnej metamorfóze (t. z. po žulovej intrúzii) nastali ešte veľmi významné tektonické pochody, ktorých výsledkom je napr. aj veľký prešmyk Jedľovca. K tejto problematike sa vrátíme neskôršie. Zatiaľ však treba uviesť dôležité zistenie, že *prešmyková línia prebieha diagonálne k žilným štruktúram a je mladšia*. Z toho potom vyplýva, že *hydrotermálna aktivita s jednotlivými etapami mineralizácie sa odohrávala v období medzi staršou tektonickou fázou, ktorej produktom je zbridlíčnenie a tektonickou fázou, počas ktorej vznikli veľké prešmyky a násuny*.

Do tohto časového obdobia, ktorého rozpätie nepoznáme, potom spadajú intrúzie gemeridných žúl, zrudňovacie procesy a sprievodné viacaktové tektonické pohyby.

Procesmi intrúzie gemeridných granitov, zrudňovacími aktami a zdrojom rudných roztokov sa podrobne zaoberali J. a L. Kamenický (1955), Varček (1957, 1962), Máška (1956, 1957), Rozložník (1967) a i. Celkove sa zdôrazňuje viacaktovosť a to ako žulových intrúzií, tak aj mineralizačných procesov za spolupôsobenia interaktívnych tektonických pohybov.

Obdobie intrúzie a metalizačných procesov nepredstavuje obdobie tektonického kludu, ale ani výrazných tlakov a zužovania, predstavuje skôr uvoľnenie vrásnivého tektonického napätia. Jednako však vzájomná viazanosť a podmienenosť prejavov tektonických pohybov a magmatizmu hovorí, že sa tu museli uplatniť tektonické pohyby, avšak odlišne ako pri procese zužovania, kedy zlomové línie sú uzatvárané pre prenik magmatických, či mineralizačných produktov. Je to tektonika, ktorá mohla byť vyvolaná v prvej fáze tlakom intrudujúceho mag-

matu — plutónu intermediárneho charakteru (J. L. Kamenický l. c.), kedy došlo k pohybu a otváraniu starších zlomov a podľa Varčeka (1957) k vzniku sideritovej mineralizácie.

Otváranie starších zlomov, ako prírodných kanálov hydroteriem a magmatických produktov, sa mohlo diať nielen v priamom dôsledku tlakov intrudujúceho magmatu, ale aj ťahovými silami, ktoré vznikajú pri vykleňovaní blokov náporom veľkej intrúzie a to aj v niekoľkých opakovaných intervaloch. Tieto vznikali v závislosti od ďalších magmatických pulzov, ku ktorým môžu patriť aj pne a apofýzy gemeridnej žuly (Kamenický l. c). Tieto sily potom nielen sprístupnili zlomové štruktúry hydrotermám, ale potom ich aj zmladzovali už ako mineralizované, prípadne aktivovali aj ďalšie zlomy, ktoré poslúžili prínosu nových mineralizačných roztokov. Takto mohlo dôjsť k uloženiu produktov jednotlivých zrudňovacích etáp aj na samostatných zlomových líniách, ktoré môžu mať, hoci aj nepatrné smerové odchylky (napr. tzv. arzenopyritová žila v žilníku Jašterica pri Mníšku nad Hnilcom).

Pri obnovovaní už mineralizačných zlomov došlo buď iba k väčšiemu oddialeniu stien, resp. jednej steny od rudnej výplne (takže v závislosti od toho je aj pozícia nového rudného obsahu), alebo došlo aj k popraskaniu a drveniu staršej rudnej výplne a intergranulárne medziúlomkové priestory boli vyplnené minerálmi novej fázy. Na tej istej štruktúre však mohli nastať aj obidva prípady (napr. na žile Lack iba v spodnej (známej) časti žily je brekciovitá textúra).

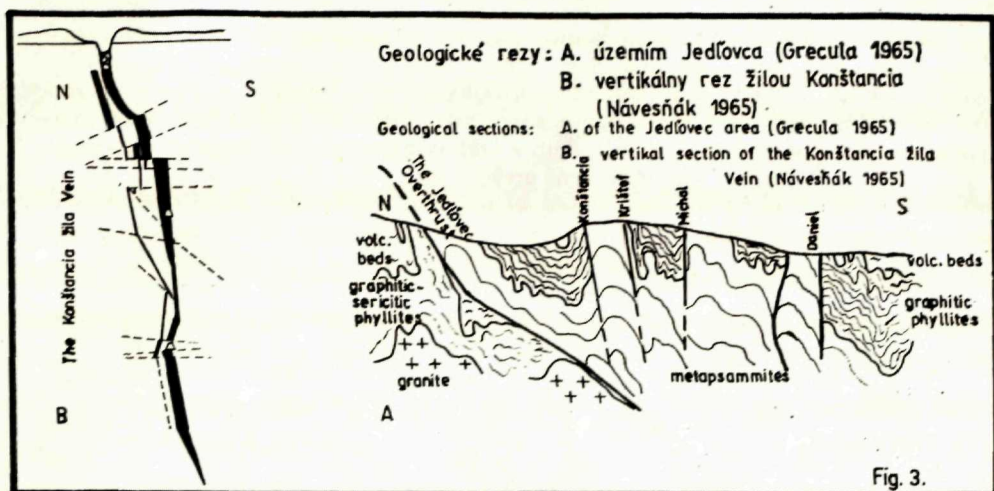
Prisudzovať tak významnú úlohu intrúzii gemeridnej žuly pri intermineralizačnej tektonike možno z výsledkov posledných reigonálnych gravimetrických meraní, ktoré okrem pripovrchových masívok žuly upozorňujú aj na rozsiahlejšie žulové masívy vo väčšej hĺbke, možno na *samostatný spišsko-gemerský plutón*. Vystupovanie týchto žulových más sa muselo prejavíť aj zodpovedajúcimi tektonickými deformáciami uvedenými vyššie.

Záverečné fázy vrásnivého procesu

V časovej postupnosti alpínskych tektonických procesov po žulovej intrúzii a zrudňovacích procesoch prichádzajú významné deformácie v podstate smerného disjunktívneho charakteru. Ide o *ďalšiu fázu pôsobenia orientovaného tlaku*, ktorý vzhľadom na vrásnenie, bridličnatenie a prešmyky počas predošlých fáz, je kompenzovaný predovšetkým *nasunovaním veľkých blokov* na seba, využívajúc pritom predošlé diskontinuity a tým dochádza k ďalšej veľkej redukcii pôvodného priestoru. Medzi tieto veľké prešmyky zaraďujeme aj prešmykovú líniu Jedľovca, ako najvýznamnejší element tohto požulového a postmetalogénneho tektonického aktu.

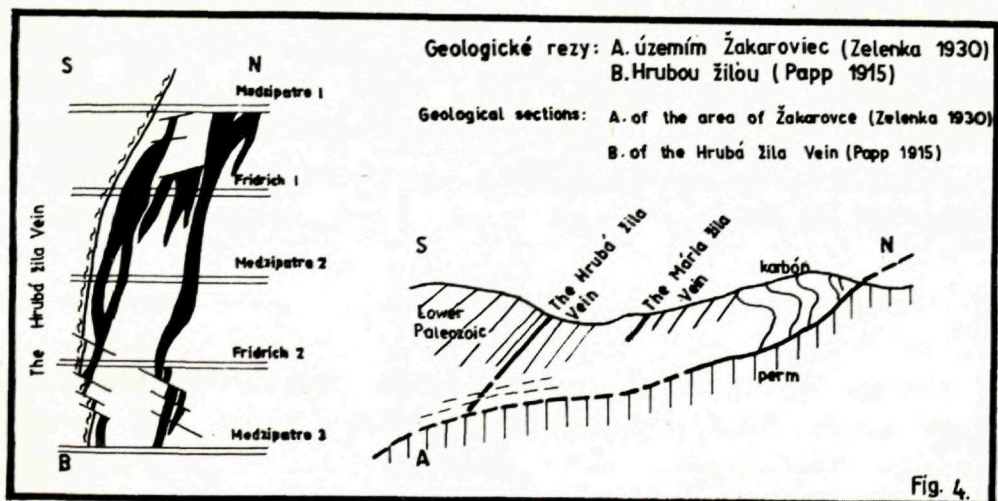
Po tejto prešmykovej línii boli vyzdvihnuté najstaršie súvrstvia gelnickej série a nasunuté na najmladšie vulkanické členy. Podľa dnešných pozorovaní ide o presun na vzdialenosť cca 2 km, takže tektonickým zblížením sa dostávajú do priameho susedstva nielen vekovo odlišné horniny, ale aj horniny s rôznym charakterom metamorfizmu, ako sme to vyššie uviedli.

V okolí prešmykovej línie dochádza aj k deformácii plôch starších bridličnatostí a k *prízlomovej diskordancii* ako to vidno na obr. č. 2. Dôležitejším sprie-



vodným znakom týchto regionálnych prešmykov je vznik ďalšieho systému foliačných plôch v podloží prešmyku, ktoré vznikajú v dôsledku tlakov presunujúcich sa horninových mas. Tento foliačný systém charakteru *puklinovej kliváže* možno zaradiť k typu prizlomového zbridičnatenia (prizlomovej kliváže). Je mladšia ako priečna (prvá alpínska) bridičnatosť, ktorú však v podstate využíva. (Môže zodpovedať s_3 — bridičnatosti stanovenej Snopkom 1967).

Pričinením týchto tektonických pohybov došlo aj k *dislokačným deformáciám na gemeridných žulových masivkoch*, ktoré spolu s plášťom mohli byť premiestňované. Rupturálne deformácie pozorujeme tiež na rudných žilách. Na príklade žíl Jedľovca zase vidieť, že pri regionálnych prešmykoch staršie z'omové línie, aj mineralizované zlomy, boli miestami obnovované, resp. aj deformované. Vznikali však aj nové disjunktívne línie, ktoré možno dávať do súvislosti so vznikom a aktivitou regionálnych prešmykov. Tieto pochopiteľne využívali plo-



chy starších doskontinuít. Patria k nim smerné, alebo *subparalelné zlomové* systémy, ktoré pozorujeme na hydrotermálnych žilách (obr. č. 4). Tieto porudné smerné dislokácie, ktoré sa v podstate pridržiavajú pôvodných zlomov, veľmi silne porušujú žilné telesá „vytiahnutím a smerným rozbitím“ žily a spôsobujú najneprijemnejšie komplikácie pri prieskume ložísk, ktoré takto silne znehodnocujú.

Geneticky, k procesu regionálnych prešmykov, treba zaradiť aj tzv. *smerné subhorizontálne dislokácie*, pozorované ako súčasť geologickej stavby, ale hlavne na žilách, kde vystupujú v asociácii porudných, ale smerných zlomov, ktoré sú relatívne mladšie ako predošlé subparalelné. Ich deštrukčný význam už nie je tak veľký, ako u predchádzajúcej skupiny smerných zlomov (obr. č. 3 a 4).

Okrem týchto sprievodných dislokácií v čelných častiach regionálneho prešmyku Jedlovca pozorujeme aj *silnejšie stláčanie vrásových štruktúr, až zošupinatenie*, ktoré smerom do zázemia prešmyku sú zriedkavejšie a navzájom vzdialenejšie, vrásové štruktúry otvorenejšie.

Vznik regionálneho prešmyku Jedlovca

Jeho vznik je možné vyvodzovať z viacerých príčin. Predovšetkým jeho založenie treba vidieť v staršom tektonickom akte, ktorý spôsobil intenzívne zbridlíčnenie a zúženie pôvodného priestoru, dotvorenie, resp. aj deštrukciu hercýnskych vrásových štruktúr so sprievodnými zlomovými elementami. Pri nasledujúcom tektonickom akte, tieto zóny oslabenia sa využili, dali základ k vzniku veľkých prešmykov, akou je aj jedlovecká prešmyková línia.

Keďže vznik jedloveckej línie je požulový, *jej založenie môžeme očakávať aj na styku žulových telies s plášťom*, kde bolo vhodné prostredie pre vznik diskontinuít pri narastajúcom tlaku. Pri regionálnych prešmykoch, ktoré by mohli byť založené podobným spôsobom, mohlo miestami dôjsť aj k strhávaniu častí žulových telies a k ich vyzdvihnutiu spolu so sedimentárnymi komplexami (podobným spôsobom možno vysvetliť aj niektoré problematické výskyty žuly v starých baniach, napr. na Bindte, resp. malú súvislosť medzi plášťom a žulovým telesom a pod.).

Nápadná však je tu zhoda medzi priebehom jedloveckej línie a žulovými telesami identifikovanými gravimetrickými meraniami, ktoré sa sústreďujú pozdĺž tejto línie. Mohla by tu byť aj úvaha, že založenie tejto línie je staršie, a využila ju intrudujúca magma. Ak však k intrúzii žúl dochádza v hĺbkach 7–10 km, išlo by potom o hlbokosiahajúce zlomy. Pozorovania v oblasti Jedlovca ukazujú, že dnes sa tieto prešmyky prejavujú ako výrazne požulové. Jednako však vystupovanie menších žulových telies v pásme V–Z smeru hovorí o oslabených pozdĺžnych zónach zemskej kôry, ktoré poslúžili k preniku žulovej magmy. Hoci nie je možné vyvodzovať z toho záver, táto vzájomná spätosť viacerých fenoménov si zaslúži zatiaľ aspoň porovnania gemeridných žulových telies s tzv. *malými intrúziami* (v zmysle sovietskych geológov napr. Ažgirej 1963). Tieto využívajú k intrúzii práve zlomové, alebo tektonicky oslabené zóny a tomu zodpovedá potom pretiahnutý tvar žulových telies sústreďujúci sa do pásma. Malé intrúzie vystupujú časovo po intrúzii veľkých plutónov, ktoré sú spojené s vrásnivými tektonickými fázami.

Sú tvorené väčšinou zbytkovými produktami diferenciácie hlbších magmatických más (turmalinizácia, greisenizácia vo vnútri i v okolí gemeridných žúl),

na ktoré sú viazané rôzne typy rudných ložísk medzi nimi aj hydrotermálnych, ako je aj v Spišsko-gemerskom rudohorí.

Záver

Tektonicko-štruktúrne, metamorfné, magmatické a metalogénne javy, pozorované v okolí výrazného tektonického elementu prešmykovej línie Jedlovca — dovoľujú vo vzájomnej súvislosti stanoviť ich sukcesiu v pláne alpínskeho orogénneho procesu Spišsko-gemerského rudohoria. Z vyššie uvedených pozorovaní možno stanoviť tri tektonické fázy-pulzy, ktoré zatiaľ chápeme, že môžu patriť aj tej istej orogénnej fáze. Opodstatnenie ich vymedzenia je v tom, že im možno prísúdiť určité superponované asociácie tektonických deformácií. Nie je možné ich zaradiť do geochronologickej škály pre nedostatok stratigrafických oporných bodov. Opierať sa možno o vek betliarskeho granitu, určený Kantonom (1957) na 89 mil. rokov aj to s opatrnosťou, pretože pri viacaktovosti gemeridných žúl rôzne masívky budú vykazovať aj vekové rozdiely. Sledovaním superpozície im prislúchajúcich tektonických štruktúr je možné stanoviť sled deformačných fáz vo vzťahu k intrúzii gemeridných žúl.

1. Tektonická fáza predžulová je charakterizovaná deformáciami vedúcimi k ďalšiemu stlačovaniu horninového priestoru. Je to dotvorenie a stláčanie hercýnskych vrásových štruktúr s nasledujúcim zbridličnatením (s_2 -kliváž). Ďalšia kompenzácia napätia sa prejavila vznikom smerných zlomových štruktúr a v staršom paleozoiku obyčajne vrásovými prešmykmi (predrudná-prípravná zlomová tektonika). Priradenie tejto fázy k alpínskemu orogénu je iba pravdepodobné.

2. Tektonická fáza — interval žulových intrúzií a zrudňovacích procesov predstavuje obdobie uvoľnenia stresového napätia. Dochádza k polyaktovej intrúzii gemeridných žúl, na počiatku ktorých stojí asi intrúzia hlbšie ležiaceho spišsko-gemerského plutónu. Tieto spôsobili kontaktnú metamorfozu plášťa, ktorá zodpovedá približne podmienkam vzniku fácie albit-epidotických rohovcov. Prejavuje sa kryštalizáciou a metasomatózou okolných hornín, zastieraním s_2 — plôch bridličnatosti a určitou zonalitou kontaktne-metamorfných procesov.

Náporom intrudujúcich žulových más dochádza k vykleňovaniu blokov a k vzniku ťahových síl, ktoré sprístupňujú staršie zlomové línie pre hydrotermálne roztoky. Jednotlivé magmatické pulzy spôsobujú interaktívne pohyby, s ktorými sa viažu aj samostatné mineralizačné fázy.

3. Tektonická fáza požulová a po zrudňovacích procesoch je charakterizovaná opäť orientovanými tlakmi, ktorých výsledkom sú disjunktívne štruktúry, z ktorých veľké regionálne prešmyky a násuny ako významný zužovací faktor sú nielen dominujúcim tektonickým produktom tejto fázy, ale aj výrazným štruktúrnym elementom v stavbe celého Spišsko-gemerského rudohoria. Výsledkom tejto fázy je aj zošupinatenie, hlavne v okolí regionálnych prešmykov. V podloží presunu blokov vzniká puklinová kliváž. Účinkom tejto fázy dochádza aj k dislokačnej metamorfoze žulových masívov, k vzniku smerných subparalelných a subhorizontálnych porudných zlomov. Touto deformačnou fázou by z uvedených pozorovaní mal končiť alpínsky vrásnivo-metamorfný interval.

Po tejto fáze nastáva obdobie konsolidácie, uvoľnenia orientova-

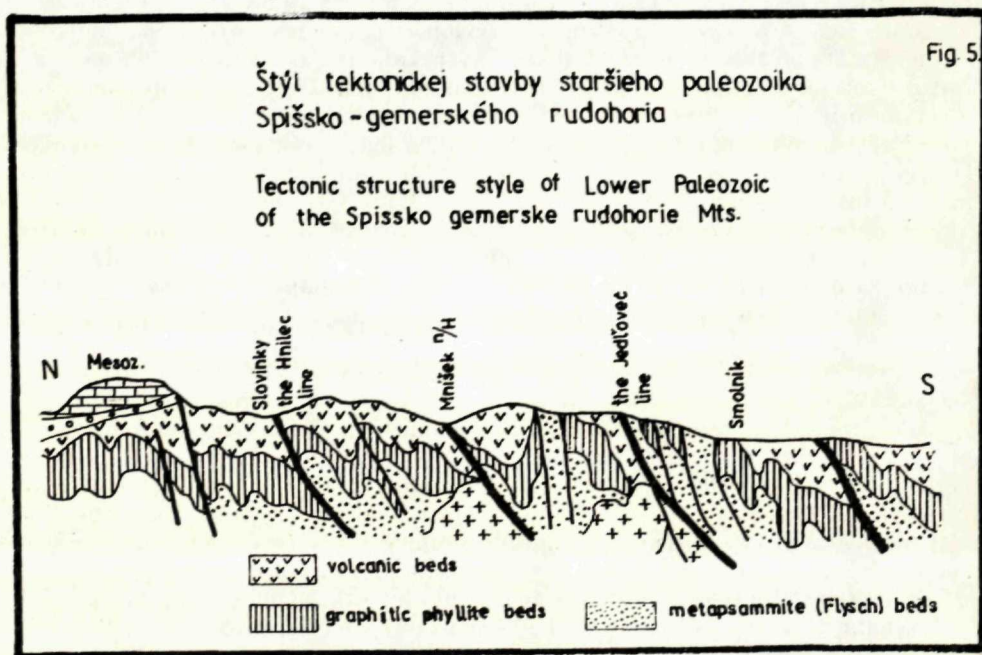
ného tlakového napätia. Vznikajú priečne ohybové štruktúry, ktoré sú ešte de-
formované a modifikované priečnou popaleogénnou zlomovou tektonikou.

Aplikácia poznatkov v oblasti Jedlovca na iné územie Spišsko-gemerského
rudohoria je obtiažná. Na základe poznatkov z územia medzi Medzevom a Slo-
vinkami, ktoré bolo jednotne spracované, sa ukazuje, že tieto regionálne pre-
šmyky sú prítomné aj v tomto území (obr. č. 4) a sú výrazným tektonickým
elementom, ktorému v rámci stavby paleozoika gemeríd treba prikladať vý-
znam 1. radu. Zdá sa, že je ich možné dávať do súvislosti s násunom a pre-
šmykmi na lubenícko-margecianskej línii a že zahrňujú v sebe všetky problé-
my, ktoré boli uvedené v súvislosti s jedloveckou líniiou.

Celkove je možné tektono-metamorfný vývoj paleozoika Spišsko-gemerského
rudohoria s ohľadom na vyššie uvedené zistenia charakterizovať z dnešného sta-
vu poznatkov nasledovne:

O prejavoch vrásnivo-metamorfných fáz kaledónskeho orogénu niet dostatoč-
ných dôkazov. Prejavy slabých pohybov sú na začiatku vulkanogénneho súvrstvia,
resp. aj v ňom. Staršie paleozoikum bolo teda prvýkrát postihnuté *hercýnskymi*
orogénnymi pochodmi (sudetská fáza?), pred uložením vrchného karbónu. Tieto
sa prejavili vyvrásnením sedimentárno-vulkanických komplexov kaledónsko-her-
cýnskej geosynklinály, metamorfnou rekryštalizáciou pôvodných sedimentov,
vznikom kryštalizačnej bridličnatosti (kliváž toku) — ktorú väčšinou označu-
jeme ako vrstevná bridličnatosť (s_1) a sprievodnou disjunktívnou tektonikou.
Mladohercýnske fázy sú málo evidentné (možno asi aj z nedostatku detailného
poznania).

Alpinske tektonické fázy sú charakterizované hlavne tlakovými účinkami, kto-
rých výsledkom v staršom paleozoiku je dotvorenie a modifikácia vrásových
štruktúr, vznik strižnej kliváže, neskôr pohyb po s_2 plochách a vznik klivážových



vrás, redukcia vrásových ramien s následne vznikajúcimi prešmykmi. Po plutónickej (žulovej) fáze s kontaktnou metamorfózou nasledovali veľké reigoálne prešmyky a násuny s miestnym vznikom puklinovej kliváže. Bol takto dotvorený vrásovo-prešmykový až šupinovitý štýl tektonickej stavby Spišsko-gemerského rudohoria (obr. č. 5).

V mladšom paleozoiku došlo počas alpínskych fáz k vyvrásneniu súvrstvia a v neskorších fázach aj k vzniku kliváže. Alpínska metamorfóza hornín v mladšom paleozoiku je slabá, obdobne ako aj v staršom paleozoiku. Tepelné, fyzikálne a chemické faktory alpínskej regionálnej metamorfózy sú v porovnaní s hercýnskou rekryštalizačnou metamorfózou menej výrazné s odpovedajúcim relatívne nižším stupňom metamorfnej premeny.

LITERATÚRA:

- AŽGIREJ G. D., 1963 — Strukturgeologie. Berlin.
 GRECULA P., 1965 — O existencii smolníckej fázy a vrásovom prešmyku Jedľovca. Správy o geol. výskumoch v r. 1964. Bratislava.
 GRECULA P., 1970 — Gelnická séria ako jediný reprezentant staršieho paleozoika SGR. Mineralia slovaca II. č. 7. Sp. N. Ves.
 KAMENICKÝ J. a L., 1965 — Gemeridné granity a zrudnenie v SGR. Geologické práce. Zošit 41. Bratislava.
 KANTOR J., 1957 — A_{40}/K_{40} metóda určovania absol. veku hornín a jej aplikácia na betliarsky žulový granit. Geol. práce. Zprávy 11. Bratislava.
 MÁŠKA M., 1956 — Správa o výskume paleozoika SGR (perm). Zprávy o geol. výskumech v r. 1955. Praha.
 MÁŠKA M., 1956 — Některé problémy metalogenese ložísk SGR. Geol. práce, Zprávy 8. Bratislava.
 MÁŠKA M., 1957 — Poznámky k predterciérni metalogenesi Z. Karpat, zvlášte SGR. Geol. práce, Zošit 46. Bratislava.
 ROZLOŽNÍK L., 1967 — Problémy metalogenézy okolia Dobšinej. Geol. práce, Zošit 61, Bratislava.
 SNOPOKO L., 1967 — Význam drobnotektonických prvkov pri riešení geolog. otázok paleozoika gemerid. Záp. Karpaty č. 8, Bratislava.
 TURNER F. J. — VERHOOGEN J., 1960 — Igneous and metamorphic petrology. New York.
 VARČEK C., 1957 — Prehľad paragenetických pomerov rudných ložísk Gemera. Geol. práce. Zošit 46, Bratislava.
 VARČEK C., 1962 — Vývoj hydrotermálnej mineralizácie SGR v čase a priestore. Geol. práce, Zošit 61. Bratislava.
 WINKLER H. G. F., 1967 — Die Genese der metamorphen Gesteine. Berlin—Heidelberg—New York.

New Informations on the Time Relations of Granitic Intrusions, Overthrusts and Mineralization in the Spišsko-Gemerské Rudohorie Mts.

PAVOL GRECULA

In the Jedľovec ore district, northeast of the village of Smolník in the Spišsko-Gemerské Rudohorie Mts., on the basis of detailed geological and technical field works the Jedľovec regional overthrust was determined. Geological, tectono-metamorphic, magmatic and mineralization features identified in the vicinity of the overthrust line can be outlined in the following way:

1. The rocks overlying the overthrust are affected by regional dynamic metamorphism only, while the underlying ones have also undergone a contact metamorphism due to granites. Cleavage by contact metamorphism is obliterated.

The boundary of metamorphic differences on the Jedľovec overthrust can be seen (Fig. 1).

2. The overthrust line runs roughly diagonal to the tectonic structures and ore veins.
3. The overthrust line represents an unmineralized zone with strong cataclase and rock mylonitization. Its thickness varies from 5 to 40 meters.
4. In the close vicinity of the Jedľovec line tectonic unconformity occurs.
5. The granite massifs presence in the depth was supported by gravimetric measurements as well as by deep drilling.

Tectono-structural, metamorphic, magmatic and metallogenic features observed in the vicinity of this conspicuous tectonic element — Jedľovec overthrust line — are in close relation enabling in this way determination of their succession in the Alpine orogenetic process plan of the Spišsko — Gemerské Rudohorie Mts. On the basis of observations mentioned above, three tectonic phases — pulses are to be recognized because of their certain superposed associations of tectonic deformations. At the present time it is believed that those may belong to the same orogenetic phase. These tectonic phases cannot be involved in the geochronological scale for lack of stratigraphic key points. The Betliar granite age dated by Kantor (1957) at 89 m. y. may be taken into account in this case, but with respect to the fact that the Gemeride granites are of polyphase nature and therefore separate massifs will be of slightly different ages. On the basis of superposition of their tectonic structures it is possible to establish the succession of deformation phases related to the Gemeride granite intrusions.

1. Pre-granitic tectonic phase is characterized by deformations leading to further compression of the rock space. It is considered to be the termination and compression of the Hercynian fold structures with the following schistosity (S_2 — cleavage). The further stress compensation was demonstrated by formation of strike fault structures, in the Lower Paleozoic usually by fold thrusts (premineral — conditioning fault tectonics).
2. Tectonic phase of the interval of granitic intrusions and mineralization processes represents a period of relaxation of stress. During this phase a polyphase intrusion of the Gemeride granites takes place beginning probably with intrusion of the deeper-seated Gemeride granite pluton. These granites are responsible for contact metamorphosis of the mantle corresponding approximately to generation conditions of cherts belonging to the albite — epidote facies. It is manifested by crystallization and metasomatism of the country rocks, by S_2 — schistosity plane obliteration as well as by certain zoning of contact metamorphic processes.

Under the pressure influence of the intruding granitic masses block up-arching and tensile force formation is effected opening the older fault lines as passageways for hydrothermal fluids. Separate magmatic pulses result in interaction (interphase) movements connected also with independent mineralization phases.

3. Post-granitic and post-mineral tectonic phase is characterized again by oriented pressures responsible for disjunctive structures formation. Among them the extensive regional overthrusts as important packing factors are considered to be not only the dominant tectonic products of this phase, but also a very significant structural element in the whole structure of the Spišsko-Gemerské Rudohorie Mts. On the base of block displacement fracture cleavage is developed. This phase is also responsible for dislocation metamorphosis of the granite massifs and for generation of subparallel strike faults as well as for formation of subhorizontal post-mineral faults. On the basis of observations mentioned, the Alpine folding — metamorphic interval seems to have been terminated by this deformation phase.

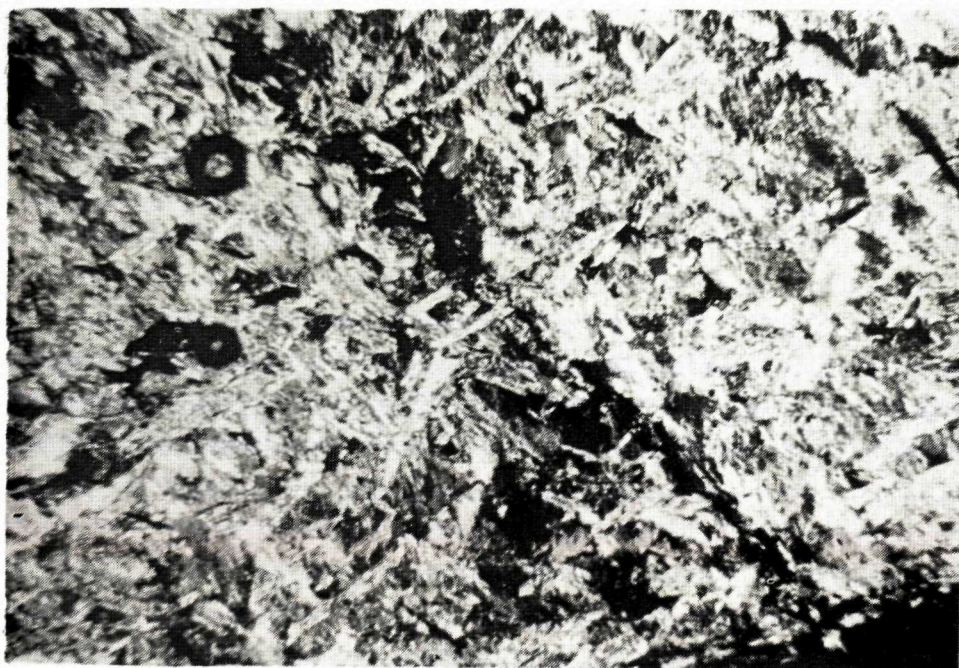
This one is followed by a consolidation period characterized by relaxation of compressive stress. During this period cross flexural structures originate. Those are still deformed and modified under the influence of transverse fault tectonics.

The regional overthrusts are considered as very significant tectonic elements, the importance of which in the Gemeride Paleozoic construction seems to be of the first rate. There are reasons for supposing that they may have been in connection with the thrust of Gemerides over the Veporide Crystalline Zone.

K článku Pavla Greculu: Nové poznatky i časových vzťahoch medzi žulovými intrúziami, prešmykmi v Spišsko-gemerskom rudohorí



Obr. č. 1, Fig. 1



Obr. č. 2, Fig. 2

Obr. č. 1.

Kontaktne metamorfny fylit. Vidieť vzťah kryštalizačnej (vrstevnej — s_1) bridličnatosti ku kliváži (s_2), a kontaktne-metamorfným minerálom (muskovit, biotit, turmalín, šupinky grafitu) k s_1 a s_2 .

Lok.: pri Raky štólňi — Jedľovec

Zväčšené: 16×

Foto: K. Hegembart

Fig. 1.

Phyllite affected by contact metamorphism. Bedding schistosity related to cleavage. Contact minerals related to bedding schistosity and cleavage.

Obr. č. 2.

Detail z okolia plochy bridličnatosti (kontaktne metamorfovaný fylit). Šupinky grafitu sa sústreďujú na s_2 ploche, muskovit, biotit a turmalín prechádzajú nerušené cez s_2 plochu.

Lok.: pri Raky štólňi — Jedľovec

Zväčšené: 35×

Foto: K. Hegembart

Fig. 2.

Detail of cleavage plane. Graphite is concentrated in the cleavage plane. Muscovite, biotite and turmalin are passing through the cleavage plane.