

Vývoj poznatkov a hlavné výsledky geologického výskumu Západných Karpát

DUŠAN HOVORKA*, JAROSLAV LEXA**, ROBERT MARSCHALKO***,
MILAN POLÁK**, MILOŠ RAKÚS**, ONDREJ SAMUEL**, JOZEF VOZÁR**

* Geologický ústav Univerzity Komenského, Zadunajská 15, 851 01 Bratislava

** Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava

*** Geologický ústav SAV, Dúbravská cesta, 814 73 Bratislava

(7 obr. v texte)

Doručené 1. 3. 1985

Развитие познаний и основные результаты геологического изучения Западных Карпат

В работе обобщены результаты поисков и геологической разведки последних лет раннепалеозойских, раннекарбоновых, мезозойских и неогенных вулканических комплексов Западных Карпат. Более детально оцениваются вопросы северозападного участка утёсового пояса а именно меловых и палеогенных флишевых секвенций этой единицы.

Development of knowledge and main results of geological investigation of the Western Carpathians

The article summarizes results of fundamental and applied research which was performed on the Pre — Carboniferous, Later Paleozoic, Mesozoic and Neogene volcanic complexes of the Western Carpathians in the last years. Problematics of the NW section of the Klippen Belt, mainly Cretaceous and Paleogene flysch sequences of this unit, is discussed in detail.

Od poslednej celoštátnej konferencie Slovenskej geologickej spoločnosti usporiadanej v oblasti Západných Karpát (Trnava 1980) uplynulo 5 rokov. Spoločenská požiadavka geologických prác i všetky druhy ostatných geologických aktivít (základný výskum, všetky druhy aplikovaného výskumu a prieskumu a z nich vyplývajúce technické práce i laboratórne

štúdiá) priniesli v nasledujúcich rokoch množstvo poznatkov. Je logické, že časť z nich zostane až do definitívneho overenia v oblasti námetov, časť zistení však už vošla do povedomia odbornej verejnosti. V referáte sa pokúšame podať prehľad najvýznamnejších zistení za ostatných 5 až 6 rokov, resp. prehľad námetov pre riešenie v budúcnosti.

V záujme zistenia čo najobjektívnejšieho pohľadu na problematiku, v prípade predkarbónskych komplexov sme použili dotazníkovú akciu. Poďakovať sa chceme všetkým, ktorí sa vyjadrili k výberu najväčších nových zistení. Takýto prehľad možno do určitej miery považovať za kolektívny pohľad na problematiku predkarbónskych komplexov.

Limitovaný rozsah publikovaných materiálov na jednej, a zameranie konferencie a jej exkurzií na druhej strane, determinovali aj zameranie vypracovaného referátu.

V ďalšej časti uvádzame problematiku podľa útvarov. V prípade severozápadného úseku bradlového pásma, ktoré je súčasne oblasťou konania zjazdu a náplňou niektorých exkurzií, pozornosť venujeme najmä aktuálnej problematike flyšových sekvencií uvedenej jednotky.

Predkarbónske komplexy

(D. Hovorka)

V ostatných rokoch sa hromadia poznatky, ktoré si vynucujú zmenu predstáv o stavbe komplexov kryštalinika centrálnej i vnútornej zóny Západných Karpát (v zmysle členenia Mocka, 1978). Postupne sa totiž získavajú dôkazy o alochtónnej pozícii väčších či menších horninových súborov predkarbónskeho veku. Ide o zistenia z oblasti Malých Karpát (Maheľ, 1980, 1983; Polák — Rak, 1980; Hovorka et al., 1982), Nízkych Tatier (Bezák — Klinec, 1981), prípadne veporika (Klinec, 1976), ktoré značne zdynamizovali predstavy z minulosti. Názory o alochtónnej pozícii podstatnej časti komplexov kryštalinika centrálnej zóny publikoval aj S. Vrána (1980) a F. Horváth — A. Vörös (1980).

Predstavy o alochtonite staropaleozoických horninových sekvencií, resp. ich podstatnej časti (tieto predstavy boli zverej-

nené už začiatkom 60. rokov), vo vnútorných zónach Západných Karpát (Grecula, 1982; Leško — Varga, 1980; Hovorka et al., 1984) sú len logickým dôsledkom nástupu mobilistických myšlienkových prúdov vyplývajúcich z teórie platňovej tektoniky. Časť autorov (Maheľ, 1983) však súčasne predpokladá autochtonitu podstatnej časti paleozoických komplexov gemerika.

K jednoznačným pozitívam posledných rokov patrí skutočnosť, že sa začala venovať pozornosť stavbe kôry v substráte tetýdnej zóny segmentu Západných Karpát. Napriek tomu, že v členeniach staropaleozoického substrátu na úseky s hrubou (kontinentálnou), prechodnou, resp. oceánskou (tenkou) kôrou (Maheľ, 1980) možno očakávať zmeny, či upresnenia, predsa námet štúdií sa už zrodil. V jeho spracovaní treba cieľavedome pokračovať. Z hľadiska globálnych vzťahov Západných Karpát k susedným tektonickým jednotkám za najväčšie treba považovať najmä hromadiace sa geofyzikálne údaje, ktoré časť autorov interpretuje ako dôkazy o pokračovaní epivariskej platformy českého masívu v podloží kenozoických jednotiek Západných Karpát hlboko do ich centrálnej zóny (Tomek et al., 1979; Roth, 1980; Beránek — Dudek, 1981). Pri prvej predstave ide o prekvapujúce, avšak logické vysvetlenie z hľadiska mobilistických teórií vývoja väčších úsekov kôry vzťahu dvoch susediacich globálnych systémov.

K čiastkovým úspechom v problematike stratigrafie metamorfovaných komplexov, najmä centrálnej zóny Západných Karpát, patria výsledky palinologických štúdií (Klinec et al., 1975; Čorná — Kamenický, 1976; Bajaník et al., 1979; Bezák — Planderová, 1981; Planderová — Miko, 1977 a i.), podľa nich staropaleozoické horninové súbory zaberajú značné plochy v súčasnom reliéfe uvedenej zóny.

Napriek tomu, že v ostatných rokoch sa zverejnili desiatky geochronologických,

prevažne K/Ar, len v menšej miere aj Rb/Sr stanovení vekov plutonitov graniťtovej série a metamorfítov rozličných jednotiek, postoj odborníkov voči týmto výsledkom je zdržanlivý. Aj keď máme určité výhrady, vek väčšiny masívov granodioritov centrálnej zóny je pravdepodobne variský (Cambel et al., 1979, 1980 a i.). Súčasne sa však danou metodikou dokázala aj existencia alpínskych granitov v centrálnej zóne Západných Karpát (Kantor, 1980 in Klinec 1980).

V problematike magmatických procesov kolektív pracovníkov SAV (Cambel, Kamenický, Petrik, Macek, Kátlovský, Gbelský a Walzel) definoval najmä zloženie variských masívov tatrika a veporika (Geol. zbor. Geologica carpath., 33, 5). Okrem dávnejšie známych, resp. redefinovaných typov granitoidov v ostatnom čase sa vyčlenil nový typ peraluminiových granitov s normatívnym korundom a modálnym magmatickým granátom, silimanitom a muskovitom (Hovorka — Fejdi, 1983). Publikovali sa už prvé výsledky stanovených obsahov prvkov skupiny vzácnych zemín, ako aj model vzniku anatektickej taveniny v kôre kontinentálneho typu (Hovorka — Spišiak, 1983). Vo vnútornej zóne Západných Karpát sa vyčlenili najmenej dve vekové skupiny granitov — permské a jurské (Kováč et al., 1979, Kantor — Rybár, 1979). Problematika prítomnosti kriedových intrúzií v gemeriku je stále otvorenou otázkou.

Podstatné zmeny nastali v názoroch na prítomnosť produktov kyslého vulkanizmu v centrálnej zóne Západných Karpát. Na rozdiel od dnes už klasických syntéz (Zoubek, 1936; Kamenický, 1967 in Maheľ — Buday, 1967), v ktorých sa s kyslým predkarbónskym vulkanizmom v centrálnej zóne Západných Karpát nepočítalo, v ostatných rokoch produkty kyslého vulkanizmu v staršom paleozoiku dešifrovali v súvrství Jánovho grúňa vo veporickej

časti Nízkych Tatier (Miko, 1981), v leptitových rulách kráľovohorského komplexu (resp. komplexu Čierneho Baloga; Krist, 1976), v ortorulách Ľubietovského kryštalinika (Kamenický, 1982). Kyslé vulkanity boli identifikované ako prevládajúca zložka protolitu komplexu muránskych ortorúl (Hovorka et al., 1984).

Produkty bázičského vulkanizmu v centrálnej zóne Západných Karpát sa študovali najmä z hľadiska ich látkovej náplne. Problematike venovali sériu publikovaných prác, najmä však rozsiahlu monografiu autorov B. Cambela — L. Kamenického (1982). Podľa výsledkov ich práce (l. c.) bázičský vulkanizmus staršieho paleozoika produkoval tholeiity s prechodmi do alkalických bazaltov. Z amfibolitov Ľubietovského kryštalinika Kamenický (1978) opísal prvé metamorfné pyroxény v metabazitoch centrálnych Západných Karpát. Súčasne sa zistilo, že základným predpokladom pre vznik granátov v metabazitoch je vhodné chemické zloženie protolitu (prímes CaO v tufitickom sedimente (Hovorka — Spišiak, v tlači). V amfibolitoch klátovskej skupiny Západných Karpát boli opísané granáty ako produkt mimetickej rekryštalizácie pôvodných výplní mandlí bazaltov (Spišiak — Hovorka, 1985).

Kvalitatívne nové pohľady na geologickú stavbu, horninovú náplň, vzájomnú pozíciu čiastkových vulkanických a sedimentárnych súborov staršieho paleozoika gemerika zverejnil P. Grecula (1982). Napriek tomu, že novú syntézu stavby gemerika v budúcnosti ešte v mnohých smeroch doplnia, jednoznačne treba konštatovať, že doterajšie členenie staršieho paleozoika uvedenej zóny na súbor nediferencovaných a v podstate nekontaminovaných kyslých vulkanitov na báze a s prevažne bázičskými vulkanitmi v nadloží, pri súčasných modeloch vývoja sedimentačných bazénov bolo už v podstate neudržateľné.

Medzi čiastkové úspechy v problematike

litológii metasedimentov možno pokladať zistenie kremito-turmalinických hornín v staršom paleozoiku južných svahov veporickej časti Nízkych Tatier, ktoré sa súčasne považujú za derivát horninovej sekvencie geneticky tesne späté so staro-paleozoickým kyslým vulkanizmom (Miko — Hovorka, 1978). Opísaním prítomnosti Al silikátov v metamorfitech jadrových pohorí (Putiš, 1980) svedčí o prítomnosti podstatného podielu ilovitej substancie v určitých horizontoch sedimentárneho protolitu a súčasne umožňuje presnejšie determinovať PTX podmienky vzniku daných horninových súborov. Medzi zaujímavé nové zistenia patrí aj rozdielne zloženie protolitu metasedimentov staršieho paleozoika (najmä rakoveckého vývoja) fácie zelených bridlic a metasedimentov klátovskej skupiny metamorfovaných v podmienkach nízkoteplotnej oblasti amfibolitovej fácie, čo svedčí o ich vzniku v odlišných geodynamických podmienkach (Spišiak et al., v tlači).

Jedným z najzávažnejších príspevkov v problematike metamorfózy je zistenie synkinematického priebehu variskej regionálnej rekryštalizácie za vzniku ležatých vrás ako základného stavebného prvku kryštalinika (Čierna hora — Jacko, 1978, 1979; Nízke Tatry — Siegl, 1981). Treba však poznamenať, že exaktné údaje o intenzite metamorfných procesov sú pre oblasť Západných Karpát stále ojedinelé. Jedným z najprekvapujúcejších zistení posledných rokov je opísanie metamorfítov vyššieho stupňa v paleozoiku vnútorných Západných Karpát (Dianiška — Grecula, 1979, Hovorka et al., 1979, Bajanič — Hovorka, 1981), pričom teploty metamorfnej rekryštalizácie stanovené pomocou zloženia koexistujúcich minerálov boli 520–610 °C (Hovorka — Spišiak, 1981, Spišiak — Hovorka, 1984).

Publikované práce, ktoré na riešenie podmienok metamorfózy využívajú vý-

sledky stanovení zloženia koexistujúcich minerálov röntgenovým mikroanalýzátorm, sú stále len výnimkou a zameriavajú sa na menšie územné celky, či riešenie čiastkových problémov (Vozárová — Krištin, 1984). Ojedinele nedostatočne lokalizované a geologicky nezaraďované vzorky spracované najmä zahraničnými autormi (Perčuk et al., 1984) síce prinášajú nové analytické údaje, príp. používajú moderné postupy, avšak ich aplikovateľnosť je pre uvedené nedostatky obmedzená. Ako pozitívny príklad medzinárodnej spolupráce možno uviesť použitie grafitového termometra (Šengelia et al., 1978) aplikovaného na metamorfity veporickeho kryštalinika so zistením, že tieto nepredstavujú diafektory metamorfítov vyššieho stupňa. Geneticky veľmi zaujímavé je zistenie recentnej termálnej metamorfózy v podmienkach fácie zelených bridlic, ktorá sa uplatnila na neogénnych sedimentoch východoslovenskej panvy (Đurica et al., 1979).

Aj v problematike minerálneho zloženia komplexov eruptív a metamorfítov sa dosiahli len čiastkové úspechy. Patrí medzi ne poznanie chemického zloženia biotitov variských plutonitov veporika (Fejdi — Fejdiová, 1981), živcov niektorých masívov (Dávidová, 1981), rozšírenie poznatkov o asociáciách akcesorických minerálov (Veselský, 1981; Veselský et al., 1982), preštudovanie zloženia koexistujúcich silikátových minerálov (Hovorka — Spišiak, 1981; Bajanič — Hovorka, 1981; Spišiak — Hovorka, 1984; Hovorka et al., v tlači) metamorfítov amfibolitovej fácie vnútorných zón Západných Karpát, ako aj definovanie typomorfnej metamorfnej asociácie metaultramafitov v predtriasových komplexoch (Hovorka et al., 1983).

Ostatné roky možno charakterizovať aj ako obdobie pokusov o litostratigrafické klasifikácie, resp. pokusy o vyčlenenie a definovanie nových litostratigrafických

jednotiek, najmä v paleozoických komplexoch. Zatiaľ čo vypracované členenie paleozoika vnútorných Západných Karpát (Bajaník et al., 1981) vychádza a spresňuje staršiu schému členenia, litostratigrafická schéma vývoja paleozoika podľa P. Greculu (1982) vychádza z úplne odlišných princípov. Základom koncepcie uvedeného autora (l. c.) je predstava o existencii jednotnej staropaleozoickej sekvencie s lokálnymi faciálnymi odlišnosťami. Zrejme už najbližšia budúcnosť ukáže, ktorá z uvedených dvoch odlišných schém členenia vydrží nápor nových poznatkov, ktoré sa hromadia v tejto ložiskovo stále perspektívnej oblasti. Čiastkovým problémom v celom kontexte paleozoika je novovyčlenená klátovská skupina s osobitým, pre Západné Karpaty zatiaľ neznámym typom mimetickej metamorfnej rekryštalizácie v podmienkach nízkoteplotných subfácií amfibolitovej fácie (Spišiak et al., v tlači). Litostratigrafické členenie predkarbónskych útvarov Západných Karpát (Kamenický — Kamenický, 1983) v záujme zaoberania bude sa musieť spresniť samotnými autormi, resp. ich názorovými nasledovateľmi.

Jedným z najefektívnejších, a zároveň aj spoločensky najžiadanejších výstupov geológie sú geologické mapy. Z tohto hľadiska geologická mapa Slovenského rudohoria — východná časť vytlačená v mierke 1 : 50 000 (Bajaník et al., 1981a) zaplňuje jednu z citeľných medzier. V tejto súvislosti však považujeme za potrebné uviesť, že pre oblasť vnútorných Západných Karpát existujú rozdielne názory nielen na stratigrafiu, ale aj na výstup terénnych štúdií — geologický profil. Názorové rozdiely na úklon (na sever, resp. na juh) horninových komplexov tejto zóny, pri merateľnosti daného údaj, by po dlhoročných výskumoch už nemali pretrvávať.

Záverom prehľadu problematiky predkarbónskych komplexov Západných Kar-

pát s radosťou možno konštatovať, že ostatné roky znamenajú aj obdobie aplikácií nových metód pri štúdiu problematiky metamorfovaných komplexov. Ide o aplikáciu metódy štúdia tekutoplynných uzavrenín v mineráloch (najmä v kremeni) a z toho vyplývajúce závery (Hurái, 1983), metóda štúdia stôp delenia uránu (Král, 1981), štúdium organickej hmoty v metamorfovaných horninových sekvenciách (Cambel — Khun, 1983) a i.

Mladšie paleozoikum

(J. Vozár)

V ostatných piatich až desiatich rokoch sa odborná verejnosť oboznámila s mnohými cennými výsledkami analytického charakteru z jednotlivých jednotiek a oblastí ich rozšírenia. Pomohlo to pri syntéze vývoja mladšieho paleozoika Západných Karpát v priestore a čase.

Kvalitatívne novým prvkom je súhrnná i komplexná charakteristika súvrství, ktoré sú podľa zásad čs. stratigrafickej komisie (II. vydanie) a v medzinárodnom meradle v zmysle všeobecne prijatého Hedbergovho kódu redefinované, príp. definované a pomenované. Tým sa dosiahla ucelenosť v chápaní vývojov, čo je dôležité pri korelácii a syntetizujúcom usporiadaní. Nepochybne musela sa prehĺbiť analýza, čo si vyžiadalo doplnenie celkovej charakteristiky vymedzených litostratigrafických jednotiek. V mnohom sa tým zmenil názor na obsah, vývoj, rozšírenie a vek súvrství.

V ďalšej časti uvedieme hlavné zmeny, najmä od našej poslednej konferencie.

V tatriku sa dosiahli cenné poznatky počas prieskumnej činnosti ČSUP, k. p., závod IX, Sp. N. Ves, a to v pohorí Považský Inovec. Okrem prognostického zhodnotenia výskytov uránového zrudnenia vymedzili a charakterizovali sa lito-

stratigrafické jednotky a riešila sa tektonická stavba. Súhrnné spracovanie I. Štimela, L. Novotného a ďalších je v pripravovanej záverečnej správe. V Malej Fatre sa vymedzili dva typy permu (Vozárová, 1978). Jeden z nich je evidentne súčasťou obalu a podieľa sa na štruktúre antiklinály Kozla (sensu Andrusov, 1958). Charakterizovali a označili sme ho ako stráňanské súvrstvie. Druhý typ vystupuje v alochtónnej pozícii a je faciálne zrovnateľný s maluzinským súvrstvom (Vozárová — Vozár, 1983).

Z hľadiska vývoja mladšieho paleozoika sme dosiahli značný pokrok v poznaní permských sekvencií, ktoré sú späté s pôvodnou sedimentačnou oblasťou fatrika — severného veporika. V nadväznosti na definovanie brusnianskeho a predajnianskeho súvrstvia (Vozárová, 1978; v Čierfaži — Ľubietovské pásmo) sa rozšíril stupeň ich poznania v ojedinelých zachovaných výskytoch vo východnej časti Nízkych Tatier a koreluje sa s výskytom v severnej časti Slubice — Čiernej hory (Vozár, 1984). Obdobne sa získali cenné informácie pre koreláciu špaňodolinského súvrstvia zo Starohorských vrchov, súvrstvia permu pri Jasení na južných svahoch Nízkych Tatier (Vozárová, 1983) a skýcovského súvrstvia v Tribeči (in Andrusov — Samuel et al., 1983). Veľmi podobný vývoj má aj súvrstvie pri Korytnom a Branisku (Vozárová — Vozár, v tlači). Zaradením časti permu — pôvodne považovaného za súčasť tatrika do zóny fatrika — severného veporika sa predkladá nová predstava o korelácii mladšieho paleozoika v sedimentačnom priestore, ktorý sa predpokladá vo vnútri tatroveporidného bloku ako základ domovskej oblasti jednej z nosných príkrovových jednotiek Západných Karpát (Biely — Fusán, 1967; Jaroš, 1971).

V južnom veporiku v nadväznosti na stanovenie vrchného karbónu (Planderová — Vozárová, 1978) sa pokračovalo vo

výskume mladopaleozoickej časti obalu. Definovala sa revúcka skupina zložená zo slatvinského (stefan) a rimavského súvrstvia (perm). Obe sa skúmali od Dobšinskej — Rejdovej až po oblasť Tuhár-Sedem chotárov (Vozárová — Vozár, 1982). Tieto súvrstvia, ale hlavne slatvinské, sú postihnuté kontaktnou premenou (Vozárová — Krištín, 1985) alpínskeho granitoidného telesa (Kantor, 1961; Vozárová — Vozár, et al., 1979), ktoré ako výstupnú cestu využilo štruktúru lubenícko-margecianskej línie. Podľa prác S. Jacka (1978, 1983) možno tieto litostratigrafické jednotky dobre zrovnaf s výskytmi v južnej časti Čiernej hory. Nové predstavy geologickej stavby styku gemerika s južnou časťou veporika vyjadruje aj Geologická mapa Slovenského rudohoria — východná časť v mierke 1 : 50 000 (Bajanik et al., 1984).

Hronikum patrí spolu s gemerikom k jednotkám s najbohatším zastúpením vulkanosedimentárnych sekvencií mladšieho paleozoika. V oboch jednotkách sa nadviazalo na výsledky výskumu predchádzajúceho obdobia. V hroniku sa dobre analyzovali jednotlivé výskyty v rámci celých Západných Karpát. Vymedzila sa ipoltická skupina (Vozárová — Vozár, 1981) zložená z dvoch súvrství — nižnobocianskeho (stefan B — C) a maluzinského (spodný a vrchný perm). Na základe petrochemických vzťahov sa spresnila definícia vulkanitov, vyriešili sa vzťahy žilných a výlevných foriem a jednotlivých erupčných fáz. Doplnenie litologických údajov o sedimentárnych súboroch usporiadaných do cyklickej stavby prinieslo ucelené názory o paleofaciálnych a paleogeografických podmienkach ako nižnobocianskeho, tak aj maluzinského súvrstvia (Vozárová, 1981, 1982). Tri charakteristické megacykly sú rozlíšiteľné regionálne nielen v Nízkych Tatrách, ale i v ostatnej časti Západných Karpát. K novým poznatkom o spodno a vrchno-

permskom veku maluzinského súvrstvia (Planderová, 1979) na základe sporomorf pribudli aj pozoruhodné výskyty tiel vermes v častiach so znakmi bohatejšej bioturbačnej činnosti (Vozárová, 1981). Súvrstvia ipolitickej skupiny sa zistili aj v Považskom Inovci, Malej Fatre a severnej časti Braniska. Napriek tomu ich príslušnosť k hroniku, ale aj iná tektonická interpretácia ostáva zatiaľ nejasná (Geol. a paleogeogr. mapa vrchného karbónu a permu ČSSR, 1 : 1 000 000, časť Západné Karpaty, ÚÚG Praha, 1980).

V gemeriku v súlade s novou Geologickou mapou Slovenského rudohoria — východná časť (1 : 50 000) sa redefinovali a vymedzili pri severnom okraji dobšinská skupina (vrchné visé až stefan) so súvrstviami ochtinské, rudnianske, zlatnícke, há-morské; krompašská skupina (spodný a vrchný perm) so súvrstviami knolské, petrovohorské, novoveské (Bajaník et al., 1981).

Spresnila sa litologická charakteristika, názory na paleofaciálny vývoj, ale i stratigrafiu, so zreteľom najmä na údaje z výskumu izotopov (Kantor et al., 1982), výsledky rádiometrického datovania (Kantor, 1959; Novotný — Rojkovič, 1981) a palinologického výskumu (Planderová in Václav et al., 1980). Doplnili sa údaje o vulkanitoch a petrograficky sa rozšírila magmatická asociácia o bazalty (Gregorovič — Novotný, 1982). Celkom nový pohľad z hľadiska prognóz nerastných surovín v perme severnej časti gemerika, ale i na stavbu v oblasti Novoveskej Huty priniesli práce kolektívu ČSUP, k. p., závod IX, Sp. Nová Ves (najmä Novotný et al., 1981; Novotný — Mihál, 1981; Novotný — Rojkovič, 1981 a ďalšie). Z hľadiska riešenia otázky magnezitov a ich pozície v dobšinskej skupine je prínosom súhrnné dielo A. Abonyi — M. Abonyiová (1981).

V južnej časti gemerika sa vymedzila

gočaltovská skupina spodno a vrchno-permského veku zložená zo súvrstvia rožňavského a štítnického (Vozárová — Reichwalder in Bajaník et al., 1981). Je možné, že do tejto skupiny patrí aj „perm“ brunníckej antiklinály (Mello — Vozárová, 1984). Početné údaje o mladšom paleozoiku južnej časti gemerika sa nepochybne využijú pri riešení zložitých tektonických vzťahov gočaltovskej skupiny a silického príkrovu.

Zemplinikum bolo v ostatnom období predmetom záujmu výskumnej a prieskumnej činnosti. V tomto prehľade sa nebudeme zaoberať tou časťou mladšieho paleozoika, ktorá je zachovaná severne od Zemplínskych vrchov v podloží terciéru a kvartéru, pretože je v súčasnej dobe predmetom hlbšej analýzy. Oblasť Zemplínskych vrchov a podložie terciéru — kvartéru južne od nich je už dlhší čas objektom prieskumnej činnosti GP, n. p., so zámerom vyhľadávania rudných surovín a uhlia. P. Grecula et al. (1982), P. Grecula — K. Együd (1982) predložili celkovú koncepciu stavby, nové pohľady na tektonickú stavbu a návrh na nové litostratigrafické členenie. Priniesli údaje najmä na základe nového geologického mapovania a mnohých vrstiev, ktoré spresnili litologickú charakteristiku súvrství, ich pozíciu i stavbu, najmä so zameraním na výskyty uhoľných slojov. Vozárová (1982), tiež in Baňacký et al. (1984) revidovala názory Boučka — Příbyla (1959) a Greculu — Együda (1982). Doplnila litostratigrafické údaje vymedzených jednotiek so zohľadnením známych biostratigrafických údajov. V. Baňacký et al. (1984) predložil i novokoncipovanú geologickú mapu Zemplínskych vrchov v mierke 1 : 25 000.

Uplynulé obdobie prinieslo o mladšom paleozoiku poznatky dôležité pre celospoločenskú prax a pre syntetické spracovanie variskej molasy Západných Karpát,

ktorá predstavuje spojovací vývojový článok medzi vyvrcholením variského orogénu a začiatkom alpínskeho cyklu.

Vývoj variskej molasy chápeme regionálne so zreteľom na všetky dostupné informácie o litológii, magmatizme, biostratigrafii a paleomagnetizme. Posledne uvádzanou metódou sa získali cenné údaje o rotácii bazénov v období ich existencie, ako aj o rotácii jednotiek v procese alpínskej príkrovovej tektoniky (pozri štúdie Mušku a Vozára v r. 1977 až 1984). Novším petrochemickým štúdiom, hlavne permských vulkanitov, sme ich rozdelili na magmatickú sériu kontinentálnych tholeiitov (v hroniku) a alkalicko-vápenatú sériu (v ostatných jednotkách) so zvyšovaním vápenato-alkalického trendu smerom do tatroveporického a gemerického bloku (Vozár in Bajaník — Hovorka et al., 1981). Vypracovala sa súhrnná klasifikácia bazénov variskej molasy, ktorá jednoznačne predstavuje ich vývoj na kontinentálnom type kôry (Vozárová, 1981). Podľa tejto informácie na varisky spevnenom bloku v mladšom paleozoiku v časovej následnosti vznikla raná (namúr až stefan), hlavná (autun až saxón) a neskorá (turing) molasa. Aj litofaciálna náplň jednotlivých bazénov v priestorovom členení vonkajšej, vnútornej a zadnej molasy ukazuje ich založenie na bloku s kontinentálnou kôrou.

V ostatnom období M. Maheľ (1984) navrhol variant, podľa ktorého mladopaleozoické súbory Iubietovského a hornádskeho členitého žlabu majú spojitost s oceánskym typom kôry.

Mezozoikum

(M. Rakús — M. Polák)

Mezozoikum Západných Karpát od počiatkov výskumu tohto horstva predstavovalo nosný — rozhodujúci element, o kto-

rý sa opierali všetky geologické syntézy a koncepcie. Úroveň poznatkov o mezozoiku, jeho stavbe, stratigrafii a paleogeografii bola a je jedným z rozhodujúcich momentov pri rekonštrukcii geologického vývoja Západných Karpát. Veď obdobie mezozoika predstavuje asi 165 mil. rokov, čo v prípade alpínotypného pohoria znamená veľmi veľa. Za toto obdobie karpatské mezozoikum prekonalo niekoľko horotvorných procesov, počas ktorých sa zložitým spôsobom vrásnilo, vertikálne i horizontálne premiestňovalo a nakoniec i denudovalo, takže dnešný obraz rozloženia mezozoických komplexov predstavuje len reliktý pôvodných sedimentačných priestorov. Vychádzajúc z tejto danosti musíme si uvedomiť naše možnosti pri vytváraní nových koncepcií stavby Západných Karpát.

Počiatok 80. rokov znamená svojim spôsobom tiež odozvu na mobilistické prúdy vyplývajúce z princípov platňovej tektoniky (Leško — Varga, 1980; Horváth — Vörös, 1980; Roth, 1980; Maheľ, 1981, 1984). Je potešiteľné, že i v západo-karpatskom mezozoiku našli ohlas nové myšlienkové prúdy, avšak nesmieme byť prekvapení, že aplikovanie princípov platňovej tektoniky naráža a ešte bude narážať na ťažko prekonateľné prekážky. Príčin bude iste viac, ale chceli by sme podčiarknuť dve:

1. Západné Karpaty sú zložitou geologickou sústavou, kde sa ešte nevyriešili základné problémy.

2. Nie sme ešte dostatočne pripravení na aplikáciu nových prúdov vo svetovej geológii. Mnohé, pre geológiu mezozoika závažné problémy, sa doteraz uspokojuivo nevyriešili (Maheľ, 1984) a vytváranie nových koncepcií nie je vždy najvhodnejším riešením. Je však isté, že počiatok 80. rokov znamená pokrok v mnohých oblastiach. Poznatky o útvaroch mezozoika sa pohli dopredu a sú opornými bodmi —

geologickými faktami, ktoré sú nevyhnutné pri tvorbe a aplikácii nových koncepcií.

Aj keď pracovná aktivita vo výskume triasových sekvencií Západných Karpát už kulminovala, vzhľadom na program IGCP treba zdôrazniť, že práce pokračovali na riešení čiastkových problémov.

Za najzávažnejší fakt považujeme spracovanie a spresnenie kategorizácie litostratigrafických jednotiek triasu Západných Karpát (Bystrický, 1983) v stratigrafickom slovníku Západných Karpát. Z regionálneho hľadiska sú zaujímavé výsledky v spresnení stratigrafie a litostratigrafie Stratenskej hornatiny, vyčlenenie murztaľských vrstiev (karn) ako cudzorodého elementu, ale tiež vyčlenenie a stratifikovanie panvových sedimentov v tejto faciálnej oblasti (Bystrický, 1982; Bystrický et al., 1982).

Zintenzívnenie geologického výskumu Malých Karpát prinieslo v ostatnom období spresnenie stratigrafického rozsahu reiflingských vápencov na vrchný anis a spodný karn (Masaryk et al., 1984), čo má zásadný vplyv na tektonickú interpretáciu. Intenzívne sa pracovalo na stratigrafickom spracovaní meliatskej skupiny, ktoré prinieslo nové poznatky, spresnenie stratigrafie, napr. získanie bohatého spoločenstva sporomorf z tmavých bridlíc typového profilu pre stredný trias, až bazu spodného karnu, pokladaných predtým za vrchný trias (Mello et al., 1983), ale tiež preukázanie ilýrskeho a fasanského veku rádiolaritov od Držkoviec (Dumitrica — Mello, 1982).

Biostratigrafické výskumy sa v ostatnom čase zamerali na spresnenie zonálnosti jednotlivých skupín. Z oblasti mikrobiostratigrafie pozornosť si zasluhuje spracovanie taxonómie foraminifer triasu v rozsiahlom diele J. Salaja et al. (1983) — Triasové foraminifery Západných Karpát, ako aj biostratigrafické výskumy foraminifer Jendrejáková, 1984; Samuel et al.,

1981). V oblasti mikrobiostratigrafie konodontov sa dosiahli nové výsledky v rôznych triasových sekvenciách Západných Karpát (Papšová — Biely, 1983; Papšová — Pevný, 1982). Makrofaunistické spoločenstvá triasu poskytli materiál na spresnenie stratigrafie Slovenského krasu (Kochanová — Kollárová — Andrusovová, 1983) a celkového územia Západných Karpát (Kochanová — Pevný, 1982).

V porovnaní s triasom bola stratigrafia jury pomerne dobre známa. V ostatných rokoch došlo k stagnácii výskumu, najmä strednej jury.

Významným korelačným horizontom sa ukazuje kondenzovaná poloha Fe, Mn karbonátov, ktorej stratigrafické rozpätie je toark — bajok.

Ako sme uviedli, vážne medzery máme v stratigrafii a litológii rádiolaritových vápencov a rádiolaritov, ktoré sa považujú za najhlbšie morské sedimenty mezozoika. Len v poslednom čase sa objavuje prvé spracovanie rádiolárií (Ožvoldová, 1984; Sýkora et al., 1982).

Poznatky o litológii a stratigrafii kriedy, najmä jej strednej a vrchnej časti, sú už dávnejšie veľmi dobrej úrovne. Väčšie medzery sú v spodnej kriede. Objavili sa už prvé podnetné práce (Vašíček — Michalík, 1981; Adamíková et al., 1983), ktoré spresňujú stratografiu a litológiu neokómskych facií.

Za významný objav treba označiť nález vrchnej kriedy zaklinenej v kryštaliniku Inovca, ktorý opísala A. Kullmanová — V. Gašpariková (1982). Tento fakt poukazuje na intenzívne laramské pohyby.

Predpokladané laramské pohyby v centrálnych Karpatoch snaží sa preukázať J. Michalík (1984). Z Malých Karpát opísal niekoľko typov brekcií, ktorých vek udáva ako poalbský až pliocénny. Štruktúrna pozícia brekcií ukazuje na značné laramské pohyby. Vek brekcií však nie je možné stratigraficky potvrdiť, preto úvaha o ich

laramskej deformácii zostáva iba predpokladom.

Jednou zo základných úloh GÚDŠ je príprava geologických máp. V ostatnom období sme aj tu pokročili o kus dopredu. V edícii Regionálne geologické mapy Slovenska 1 : 50 000 v poslednom období sa vydali tri regióny. Je to oblasť Kysuckých vrchov a Krivánskej Malej Fatry (Haško — Polák, 1980), kde sa riešili litostratigrafické problémy mezozoika centrálnych Západných Karpát, bradlového pásma a vzájomný vzťah týchto oblastí. Jedným z vyriešených tektonických problémov je dôkaz o retrošariázných pohyboch zo S na J v popaleogénnom období.

V r. 1982 sme vydali mapu Strážovských vrchov M. Maheľa a roku 1984 geologickú mapu Myjavskej pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát kolektívu autorov Began et al. Doplnil ju novými litostratigrafickými údajmi a čiastočne riešil aj tektonickú stavbu. Vychádzal pritom z potvrdenia násunu celého komplexu triasových sedimentov v severojužnom smere. Ku komplexnému zodpovedaniu tektonickej otázky zaiste prispejú pripravované vrty pre projekt živíc v tejto oblasti Západných Karpát.

V ostatných rokoch sa objavili prvé práce zaoberajúce sa drobnotektonickou analýzou mezozoika (Plašienka, 1983). Je to jedna z ciest, ktoré môžu pomôcť pri riešení štruktúr a interpretácii stavby.

Nový model tektoniky platní zaujal mnohých odborníkov. Názory sa dajú zhrnúť do dvoch zásadne odlišných oblastí. Prvá navrhnutá M. Maheľom (1981, 1984) vychádza z veľkej variability kôry na malom priestore, čo však nutne implikuje extrémne mobilistický prístup.

S inou teóriou vystúpil J. Salaj (1982). V článku o paleogeografii a stavbe mezozoika SZ časti Západných Karpát vychodí z vyložene autochtonického prístupu, ktorý pri súčasných poznatkoch neobstojí.

Kriedovo-paleogénne flyšové sekvencie severozápadného úseku bradlového pásma (R. Marschalko — O. Samuel)

Výskum bradlového pásma sa v ostatných rokoch sústredil najmä na objasnenie tektonickej stavby, obzvlášť vo vzťahu bradiel k obalu, na stratigrafickú a genetickú pozíciu flyšových sekvencií, zdroja klastik a vzťahu manínskej jednotky k vnútrokarpatským jednotkám.

Závažným poznatkom výskumu bradlových štruktúr je ich imbrikovaná stavba a šupinový štýl. Vrásová stavba má nepatrné rozmery a podieľa sa len na tvorbe niektorých šupín. Charakteristické sú pre ňu plochy násunov uklonené vertikálne.

Na oravskom úseku pieninskej jednotky sklon súvrstvi generálne upadá na sever o 40 až 80° s prevrátenými spodnými vrstevnými plochami (obr. 1, profil 3 — 3'). V šupinách sú vklínené časti magurského paleogénu. Na varínskom úseku severne od Žiliny sú v pieninskej jednotke 3 šupiny s prevráteným sledom vrstiev na sever o 30 až 60°. Násuny medzi šupinami sa prejavujú ako zóny zbridičnatenia a redukcie. V severnejších šupinách kysuckej jednotky chýbajú mladšie stupne (santón — mástricht), v južnejších staršie (jura — alb), čo možno objasniť tektonickou redukciou (vyvalcovaním) (obr. 1, profil 2 — 2'). Podľa vrchného mástrichtu v najjužnejšej šupine, v pásme Chlmec — Žilinská Lehota — D. Hričov možno predpokladať laramskú fázu vrásnenia.

V klapskej jednotke Považia sú zreteľné dve šupiny albského flyšu oddelené vrchnokriedovými slieňmi na úseku Udiča — Jasenica. Vrstvy v klapskej jednotke na púchovskom úseku sú v severných šupinách väčšinou v prevrátenej polohe (Uhry, Orlové — Štepanice — Mikšová) na S a SZ, zatiaľ čo v strednej časti sú strmé a v pásme Nimnica — Považská Bystrica

ležia normálne s úklonom 50 až 80° na JV. (obr. 1, profil 1 — 1'). V Púchove a východne od neho pozorujeme stáčanie klapkových šupín, podobne aj pieninskej a subpieninskej jednotky na juh (tzv. púchovská sigmoida).

V manínskej jednotke okrem šupinovej stavby nachádzajú sa aj vrásové štruktúry v brachyantiklinále Drienovky uklonenej na východ. Vrchnokriedové vrstvy sú v synklinóriach uložených strmo. V južných šupinách manínskej jednotky sa vrstvy mierne ukláňajú do vnútra Karpát v zhode s tektonickým stavebným plánom karpatských príkrovov.

Imbrikovaný tektonický štýl bradlových jednotiek vytvára predpoklady o násune od JV na SZ a S, ale tiež skoršiu deformáciu vnútornejších jednotiek a ich transport na vonkajšie jednotky.

Podrobné geologické mapovanie a sedimentologický výskum na oravskom a púchovskom úseku (Marschalko — Kysela, 1980; Marschalko — Samuel, 1975, 1977, 1980; Kysela et al., 1982), preukázal úplné sledy strednou a vrchnou kriedou v dĺžke 50 i viac km. Teoreticky dĺžka jednotiek by mala predstavovať aj dĺžku šupín, ale nie je to vždy tak. V miestach zúženia bradlového pásma nastáva ich vynechávanie a primárna hrúbka vrstiev, resp. vytiahnuté šošovky bradiel vplývajú na tvar jednotiek a šupín.

Vzťah bradiel k obalu

Na stlačenie pásma najviac poukazuje vnútorná tektonika bradiel, ktorá má na celom západoslovenskom segmente jednotný štýl. Vďaka tomu sú pevné jurskokriedové vápence — bradlá izolované a obklopené plastickými slieňmi a flyšom po stranách. Medzi nimi je tektonická diskordancia podmienená kompetenciou hornín.

Zachovanie vrásových štruktúr možno

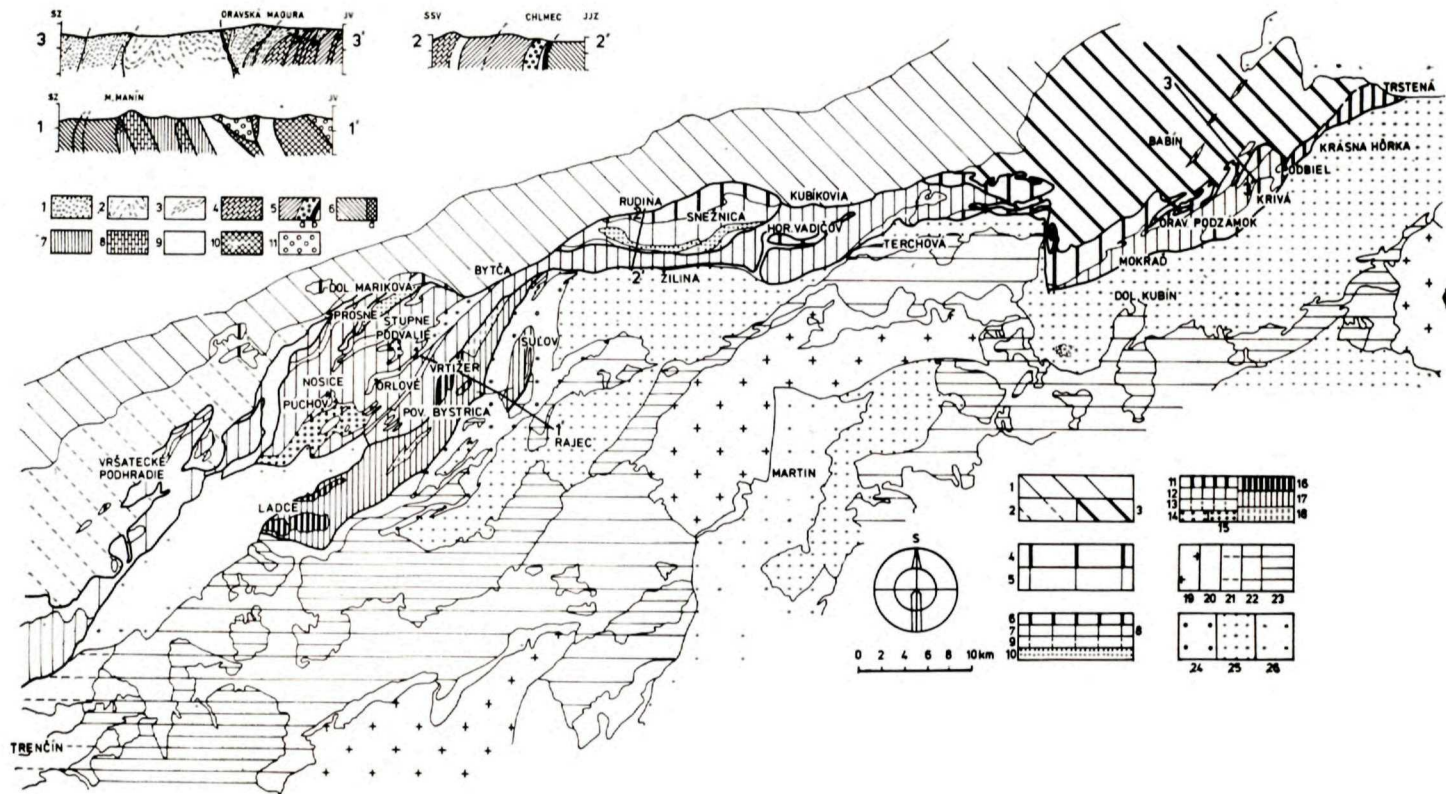
iba zriedka pozorovať. Diskordancia podmieňuje vytváranie diapírových foriem a presunutí, pevné horniny (vápenec — bradlá) separované od obalu v ňom plávajú. Do 50-ých rokov D. Andrusov presadzoval predstavu, že krieda od albu vyššie sa nedelí na zodpovedajúce série vyčlenené v bradlách a že strednokriedový obal obklopuje bradlá rozličného faciálneho typu. Názor vychádzal z albskej fázy vrásnenia a podľa neho staršie bradlové elementy netvorili stratigraficky spojitý sledy v kriedovom obale. Dôsledne sa uplatňujúca stratigrafická mikropaleontológia (Salaj — Samuel, 1966; Scheibner — Scheibnerová, 1958; Marschalko — Samuel, 1975, 1977, 1978, 1980; Haško — Samuel, 1977; Kysela et al., 1982 a ďalší), preukázala plynulé prechody od bradiel do obalu bez hiátov. Jurské spodnokriedové série veľkých bradiel pieninskej jednotky na Orave (Podbiel), v údolí Kysuce (Vreteno), Na Považí (Chotúč), spojené pozvoľne so sériami strednej a vrchnej kriedy, sedimentovali bez prerušenia v jednej panve. Vytvárajú jeden paleogeografický a štruktúrny celok — tektonickú jednotku. Tektonické jednotky sú základom pre členenie bradlového pásma a môžu byť vodičom aj pre zaraďovanie vrchnokriedového obalu tam, kde niet sprievodných bradiel.

Bradlá versus olistostrómy

Nižšie uvedené dôkazy poukazujú na to, že ide o koherentné stratigrafické sledy rozdrobené následne a nie sedimentárne útvary (olistolity alebo olistostrómy), ktoré sa pohybovali individuálne gravitačným transportom, napr. z čiel príkrovov:

1. Bradlá subpieninskej a pieninskej jednotky s osobitným vrchnokriedovým obalom idú v súvislých radoch nad sebou a nemiešajú sa.

2. Stratigrafický styk najväčších bra-



- ◀ Obr. 1. Štruktúrno-geologická mapa bradlového pásma a priľahlých jednotiek západoslovenského segmentu medzi Trenčinom a Trstenou (podľa R. Marschalku, 1982). 1 — flyš bystrickej čiastkovej jednotky (P-E₃), 2 — flyš bielokarpatskej čiastkovej jednotky (K₁-E₃), 3 — flyš oravskomagurskej čiastkovej jednotky (J-E₃), 4 — bradlá subpieninskej jednotky (čorštynskej J₂-K₁), krinoidové vápence (bajok, kelovej, bat), rogožnické brekcie, červené hľuznaté vápence, kalpionelové vápence (oxford-kimeridž-titón), 5 — púchovské a hemipelagické slieňe, slienité vápence subpieninskej jednotky (K₂-K₃), 6—10 — pieninská jednotka, 6 — bradlá pieninskej jednotky (J₁-K₁), A. kysucká séria typ Vreteno a Chotúč pri Vršatci — začína keuprom, rétom, grestenom (lias), škvrnité vápence a slieňe (lotaring — toark), posidóniové a nadposidóniové vrstvy (álen — bajok — kelovej), rádiolariové vápence (oxford), červené hľuznaté vápence (kimeridž), kalpionelové vápence (titón), rohovcové vápence a škvrnité slieňe (berias — barém), B. oravská séria (typ Kozinec pri Zázrivej, Oravský Podzámok), rozdiely oproti kysuckej sérii sú v toarku (spodné červené hľuznaté vápence), v álene — oxforde (rádiolarity a rádiolaritové vápence), v kimeridži (vrchné červené hľuznaté vápence), 7 — čierne, škvrnité a pestré pelagické slieňe až vápence (tisalské apt — preflyš (spodný turón), flyš (turón — koňak) kysuckej jednotky vo varínskom a považskom úseku (snežnické vrstvy), 8 — flyš oravského úseku (snežnické vrstvy, cenoman — koňak — santón) a hemipelagické slieňe (santón — mástricht), 9 — pestré púchovské a hemipelagické slieňe (gbelianske, santón — mástricht — K₃), 10 — zlepencový flyš proximálnych facií (divoký flyš; koňak — santón — K₃), 11—15 — klapská jednotka: bradlá klapskej jednotky (T₂, J₂₋₃, K₁), riasové vápence, plytkomorská jura, vápence s rohovcami, 12 — flyš prvého cyklu (alb — cenoman), flyš druhého cyklu (koňak — santón), orlovské pieskovce (cenoman — turón), 13 — pestré púchovské pelagické a hemipelagické slieňe (santón — kampán), 14 — zlepencový flyš proximálnych facií (divoký flyš: alb — cenoman), 15 — zlepencový flyš, flyš proximálnych facií s hipuritovými rífmi (koňak — kampán), 16—18 — manínska jednotka, 16 — bradlá manínskej jednotky (typ V. a M. Manín — J₁-K₁), vápence s rádiolaritmi (hetanž — oxford), ílovité vápence sčasti rohovcovité (kimeridž-spodný barém), urgónske vápence (vrchný barém — spodný apt), 17 — sivé pelagické slieňovce (preflyš, alb-stredný cenoman), konturity (stredný — vrchný cenoman), flyš s prevahou pieskovcov (vrchný cenoman), flyš s vložkami exotických zlepencov (turón — santón, vrchný kampán — mástricht), 18 — pestré hemipelagické a pelagické slieňe (spodný kampán), 19 — kryštalinikum: magmatity a metamorfity variské a staršie alpínsky prepracované v bloku vnútorných Západných Karpát (tatrikum), 20 — druhohorný obal tatrika (T₁₋₃, J₁₋₃, K₁₋₂), 21 — mezozoikum neistej príslušnosti bližšie nečlenené (T, J₁₋₃), 22 — križňanský príkrov (T₂₋₃, J₁₋₃, K₁₋₂), 23 — chočský a vyššie príkrovy (T₂₋₃, J₁), 24 — súľovské zlepence (P, E₁), 25 — flyš vnútorných Západných Karpát (E₂, E₃), 26 — neogén vnútorných kotlín (Eg₁, Pl₂).

Geologické profily manínskou jednotkou (1—1'), klapskou a pieninskou jednotkou (2—2'), pieninskou jednotkou a jednotkou Oravskej Magury (3—3'); podľa R. Marschalku — J. Kysel, 1981 a R. Marschalku — M. Potfaja, 1982.

1 — magurský pieskovec — pieskovcový flyš Oravskej Magury (E₁₋₂), 2 — malcovské vrstvy (E₃), 3 — flyš (E₂), 4 — bradlá pieninskej jednotky (J₁-K₁), 5 — preflyš a flyš bradlového obalu a pelagické slieňe (pieninská jednotka K₂₋₃), 5a — zlepencový flyš proximálnych facií pieninskej jednotky (koňak — santón), 5b — pelagické pestré slieňe (kampán — mástricht), 6 — flyš klapskej jednotky (K₂₋₃), 6a — pelagické pestré slieňe manínskej jednotky (spodný kampán), 7 — flyš, konturity a sivé slieňe (alb — stredný a vrchný cenoman) manínskej jednotky, 8 — bradlá manínskej jednotky (J₁-K₁), 9 — slieňovce, slienité vápence, 10 — flyš kosteleckej jednotky a zliechovskej skupiny (titón — spodný a vrchný alb), 11 — súľovské zlepence a brekcie (E₁₋₂).

Fig. 1. Structural and geological map of the Klippen Belt and of adjacent units of the West Slovakia segment between Trenčín and Trstená (after R. Marschalko 1982). 1 — The Bystrica partial unit flysch (P-E₃), 2 — the Biele Karpaty partial unit flysch (K₁-E₃), 3 — the Orava — Magura partial unit flysch (J-E₃), 4 — klippen of the Subpieniny unit (Czorsztyń unit J₂-K₁), crinoid limestones (Bajocian, Callovian, Bathonian), the Rogožník breccias, red nodular limestones, Calpionella limestones (Oxfordian, Kimmeridgian, Tithonian), 5 — Púchov marls and hemipelagic marls, marly limestones of the Subpieniny unit (K₂-K₃), 6 — 10 — Pieniny unit;

6 — klippen of the Pieniny unit (J_1-K_1), A. Kysuca series, the Vretno and Chotúč type near Vršatec, it begins with the Carpathian Keuper, Rhaetian, Gresten Beds (Liassic), mottled limestones and marlstones (Lotharingian — Toarcian), Posidonia beds (Aalenian — Bajocian — Callovian), Radiolarian limestones (Oxfordian), red nodular limestones (Kimmeridgian), Calpionella limestones (Tithonian), cherty limestones and mottled marls (Berriasian — Barremian), B. Orava series (the Kozinec type near Zázrivá, Oravský podzámok), differences between Orava series and Kysuca series are in Toarcian (lower red nodular limestones) in Aalenian — Oxfordian (radiolarites and Radiolarian limestones), in Kimmeridgian (upper red nodular limestones), 7 — black mottled and spotted pelagic marls and limestones (Aptian — lower Turonian, pre-flysch), the Kysuca series flysch (Turonian — Coniacian) in the Varín and Považie sections (Snežnica beds), 8 — the Orava section flysch (Snežnica beds, Cenomanian — Coniacian — Santonian) and hemipelagic marls (Santonian — Maastrichtian — K_2), 9 — variegated Púchov and hemipelagic marls (Santonian — Maastrichtian — K_2), 10 — conglomerate flysch of proximal facies (wildflysch; Coniacian — Santonian — K_3), 11–15 Klope unit: klippen of the Klope unit ($T_2-J_2-3-K_1$), Algae limestones, limestones with cherts (Jurassic), 12 — the first cycle flysch (Albian — Cenomanian), the second cycle flysch (Coniacian — Santonian), the Orlové sandstones (Cenomanian — Turonian), 13 — variegated pelagic and hemipelagic Púchov marls (Santonian — Campanian); 14 — the conglomerate flysch of proximal facies (wildflysch; Albian — Cenomanian), 15 — the conglomerate flysch, flysch of proximal facies with Hippurites reefs (Coniacian — Campanian), 16–18 Manín unit, 16 — klippen of the Manín unit (the Big and Little Manín types — J_1-K_1), limestones with radiolarites (Hettangian — Oxfordian), clayey limestones, partly cherty limestones (Kimmeridgian — Lower Barremian), the Urgonian limestones (Upper Barremian — Lower Aptian), 17 — grey pelagic marlstones (pre-flysch, Albian — Middle Cenomanian), Conturites (Middle — Upper Cenomanian), sandstone flysch (Upper Cenomanian), flysch with interbeds of the exotic conglomerates (Turonian — Santonian, Upper Campanian — Maastrichtian), 18 — variegated hemipelagic and pelagic marls (Lower Campanian), 19 — Crystalline, the Variscan magmatites and metamorphites and older, Alpine reworking magmatites and metamorphites in the Inner West Carpathian block (Tatricum), 20 — the Mesozoic envelope of Tatricum (T_1-3, J_1-3, K_1-2), 21 — the undistinguishable Mesozoic of uncertain competence (T, J_1-3, K_1-2), 22 — the Krížna nappe (T_2-3, J_1-3, K_1-2), 23 — the Choč nappe and nappes lying above it (T_2-3, J_1), 24 — the Súľov conglomerates (P, E_1), 25 — the Inner West Carpathian flysch (E_2, E_3), 26 — the Neogene of inner basins (E_1, P_2).

Geological profiles through the Manín unit (1 — 1'), the Klope and Pieniny units (2 — 2'), the Pieniny and Oravská Magura units (3 — 3'); after R. Marschalko — J. Kysela, 1981 and R. Marschalko — M. Potfaj, 1982.

1 — The Magura sandstone — the Oravská Magura sandstone flysch (E_{1-2}), 2 — the Malcov beds (E_3), 3 — flysch (E_2), 4 — klippen of the Pieniny unit (J_1-K_1), 5 — pre-flysch, the Klippen Belt envelope flysch and pelagic marls (the Pieniny unit K_{2-3}), 5a — the conglomerate flysch of proximal facies of the Pieniny unit (Coniacian — Santonian), 5b — variegated pelagic marls (Campanian — Maastrichtian), 6 — the Klope unit flysch (K_{2-3}), 6a — variegated pelagic marls of the Manín unit (Lower Campanian), 7 — flysch, conturites and grey marls of the Manín unit (Albian — Middle and Upper Cenomanian), 8 — klippen of the Manín unit (J_1-K_1), 9 — marlstones, marly limestones, 10 — the Kostelec unit flysch and the Zliechov group flysch (Tithonian — Lower and Upper Albian), 11 — the Súľov conglomerates and breccias (E_{1-2})

diel (17 km dlhých) s nadložnými sedimentmi obalu je pozvoľný a tvorí spojitý sled.

3. Bradlá ležia v tej vrchnokriedovej formácii flyša a slieňov, s ktorou boli pôvodne stratigraficky späté.

4. Bradlá v kontinuálnych sledoch (ani

menšie) nie sú prevrátené a tým sa nena-
rušila ani ich orientácia k materským hor-
ninám. Tieto zistenia podporujú náhľad,
že bradlá sa nepohybovali individuálne
ako oddelené fragmenty (olistoplaka)
v gravitačných skĺzoch.

5. Bradlá pieninskej jednotky nemajú

stopy po víťavých organizmoch alebo známam o prerušení sedimentácie.

6. Bradlá vystupujú vždy na ploche násunov a sledujú ju aj v šupinách.

7. Bloky exotik v zlepencoch flyšu nikdy nedosiahli rozmery bradiel, čo je dôkazom toho, že bradlá nemožno spájať s gravitačným transportom.

Flyšové a neflyšové formácie strednej a vrchnej kriedy, ich rozšírenie, zloženie a význam

Kriedový obal má zásadný význam na poznanie stavby a vývoja bradlového pásma. Zložený je z veľkého objemu flyšových a neflyšových sedimentov. Prítomnosť turbiditov, hlavného stavebného prvku flyša, objavenie chaotických sekvencií aolistostrómov prepĺnených eratickými blokmi, stavajú genézu flyšu bradlového pásma do celkom nového svetla. Jeho sedimenty pozostávajú z rozpadnutých produktov starých pevnín a majú pre poznanie kóry kriedovej geosynklinály na rozhraní vnútorných a vonkajších Karpát zásadný význam.

Flyš je dominantnou faciou kriedy. Skladá sa z klastik rozličnej granulometrie, má rytmickú stavbu, gradačné zvrstvenie a veľkú výdrž. Flyš klapskej a pieninskej jednotky sa vyznačuje vysokým podielom chaotických zlepenkových horizontov a sklízov s blokmi eratik (s max. priemerom 4 m), vložených do normálneho pieskovcového flyšu. Prevažná väčšina flyšu (80 %) sa zoskupila do progradačných cyklov, v ktorých badať striedanie faciálnych asociácií zdola nahor v tomto poradí: fácie hlbokomorskej panvovej plošiny a spodnej časti náplavového kužeľa (tzv. distálny flyš); fácie strednej a vrchnej časti náplavového kužeľa s pri-

búdajúcim objemom zlepenkových klastík, wildflyšu a chaotických horizontov, ktoré sa nedajú opísať turbiditovým modelom Boumu (tzv. proximálny flyš). Medzi flyšom a pod ním ležiacimi spodnokriedovými karbonátovými formáciami sú pelagity, hemipelagity s hlbokomorskými silicitmi, rádiolaritmi, pestrými slieňovcami (púchovské slieňe atď.). Tieto fácie vznikli v období maximálnej subsidencie panvy, v čase nedostatku prínosu klastického materiálu. Majú malú mocnosť a vznikli pred flyšovou sedimentáciou.

Prechod od hlbokomorských pelagitov cez pieskovcové turbidity k zlepencom vzniká postupujúcou agradáciou submarinného náplavového kužeľa a zrýchľovaním intenzity zaplňovania pri stálej hĺbke dna (2500–3500 m). Hrúbka progradačného cyklu v albe klapskej jednotky dosiahla 1500–2000 m. Vo väčšine prípadov možno pozorovať náhly zánik prográdneho cyklu, ktorý sprevádza mohutný vývoj pestrých pelagitov, ako je to v koňaku a santóne pieninskej jednotky. Jediné známe ukončenie prográdneho cyklu paracyklickými plytkomorskými asociáciami badať v turóne v klapskej jednotke. Prográdne cykly sa objavujú v rozličných časových obdobiach. V klapskej jednotke sú zreteľné tri cykly: spodný — albský, ktorý sprevádzajú bloky eratik a sklízových horizontov; stredný — koňakovo-santónsky, so zlepenkami a olistolitmi a vrchný — mástrichtský, s turbiditmi a kalkarenitmi. Medzi stredným a vrchným cyklom sú pelagity púchovských slieňov kampanu. V pieninskej jednotke varínskeho a oravského úseku je výrazný flyšový cyklus od cenomanu do santónu. Vložky flyšových členov sú v mástrichte. V subpieninskej jednotke je kriedový flyš neznámy a pelagity púchovských slieňov transgredujú na staršie, jurské a spodnokriedové vápence albu až koňaku. Flyš nemigruje od vnútorných do vonkajších

Texty v obrázkoch sú v takom znení ako boli doručené autormi; z technických príčin nebolo možné urobiť jazykové a iné úpravy.

jednotiek, ako je to zvykom v elementárnej horskej refázi alpíd. Migrácia a mládnutie ide v pieninskej jednotke v pozdĺžnom smere od Z na V. Po ukončení prográdnych cyklov nenastáva prechod z flyšu do molás, takže ani predpokladané horotvorné fázy sa nepreukázali.

Kriedový flyš vzniká v sedimentačnej panve s neustálou subsidenciou a v stabilnom systéme panva — okraj — zdroj neprerušene 35—40 mil. rokov. Zaplňovanie vzniklo v hlbkomorskom prostredí formou prográdnych cyklov s jasne vyjadrenou proximalitou a kaňonovým štádiom. Cyklické narastanie hrubých akumulácií flyša a uchovanie olistostrómov a wildflyšu pri vnútorných stenách panvy by nemohlo nastať v kompresnom režime. Krok za krokom postupujúca subdukcia a systematická migrácia flyšových panví s jednotným systémom násunu na konzumovanú dosku v predpolí, by v počiatočnom štádiu deformácie pohltila ako prvé hrubé erozívne produkty kontinentálneho okraja. Možným objasnením neprerušeneho zaplňovania počas 35—40 mil. rokov a úplného zachovania marginálnych facií je pasívna hrana kontinentu s laterálnym posunom. Takáto flyšová panva s chýbajúcou kompresiou akumulovala turbiditové uloženie dlhú dobu a chránila ich pred deformáciou a pohltením.

Zdroj klastík a jeho pozícia v kriedovej flyšovej panve

Pozícia zdroja exotických zlepcov kriedového flyšu bradlového pásma je významná z viacerých dôvodov. Exotické horniny určené rádiometricky (Kamenický, 1974; Rybár — Kantor, 1978), patria ofiolitovej asociácii a sú charakteristické pre studené metamorfné pásy. Sú výsledkom globálne tektonických dejov a keďže sa nachádzajú v regióne kratonizovanej kôry, musíme ich opísať podľa modelu

platňovej tektoniky a aplikovať oceánsku kôru v príľahlom geosynklinálnom areáli.

Exotické horniny kriedového flyša neobsahujú typy kryštalinika príľahlých štruktúrnych pásiem (napr. granodioritové masívy kryštallických jadier s predgranitizačnými suprakrustálnymi sériami). Mladé kriedové granitoidy s rádiometricky stanoveným vekom (106—136 mil. rokov) a produkty andezitovo-ryolitového vulkanizmu sa formovali parciálnym tavením bazaltovej kôry na hrane zostupujúcej oceánskej platne. Poukazujú na situáciu v súčasnosti zhodnú s korelovanou Wadatiho-Benioffovou zónou, vulkanizmom ostrovných oblúkov a metamorfizmom subdukčných zón.

Prekvapujúce stále zloženie exotík (obr. 2, 3, 4) v strednej a vrchnej kriede klapskej a pieninskej jednotky (Marschalko, 1979) a ich jednotný charakter v dĺžke 800 km preukazuje, že dimenzia litosferických platní sa približovala dnešným geosutúram a predstavuje, vzhľadom na rozsah a typ hornín, diskontinuitu v zemskej kôre v látkovom, stratigrafickom a štruktúrnom chápaní.

Pozíciu tohto zdroja, tzv. exotického chrbta (Matějka — Andrusov, 1931) možno stanoviť z rozmiestnenia exotických pásov v kriedovom flyši, z proximality a distality flyšu a zo smeru prínosu a prísunu klastík (Marschalko, 1973, 1975, 1976, 1979, 1980, 1982; Marschalko — Kysela, 1979, 1980).

Merania priemeru najväčších úlomkov a blokov (max. do 4 m) exotických zlepcov klapskej a pieninskej jednotky ukázali ubúdanie veľkosti klastických častíc v smere transportu submarinných sklízov, turbiditných prúdov a primárny sklon dna (Marschalko, 1982). Proximalitu najlepšie dokumentuje najväčšie nahromadenie blokov na južnom okraji klapskej jednotky v albe a v koňaku a trend klesania veľkosti blokov na S a SZ (obr. 3—4).

Podobnú granulometrickú diferenciáciu z juhu na sever zaznamenal R. Marschalco (1979) tiež v pieninskej jednotke varínskeho a oravského úseku. Tieto štúdie nezávisle na paleoprúdových meraniach umožnili vymedziť v klapskej a pieninskej jednotke stabilný južný zdroj prínosu klastík a konštruovať sedimentárnu panvu s neustálou subsidenciou dna v stabilnom systéme panva — okraj — zdroj, a to neprerušene 35 až 40 mil. rokov na vzdialenosť aspoň 200 km.

Závažný poznatok zmenšovania veľkosti klastov v cenomane manínskej jednotky (Marschalco, 1979) zo S na J a JV (obr. 3 až 4) a zmena polarít prúdového systému v senóne nasvedčuje, že zdroj dodával detritus do klapskej a manínskej jednotky a rozčlenil ich sedimentačné priestory. Súčasne bol prekážkou v ceste pohybu manínskej jednotky až do jeho zániku. Podľa tejto paleogeografickej rekonštrukcie sústava štruktúr klapskej, pieninskej a subpieninskej jednotky patrila samostatnému paleogeografickému areálu, ktorý bol v strednej a vrchnej kriede oddelený od manínskej jednotky a vnútrokarpatských príkrovov.

Dôkaz prínosu klastík do sedimentačnej panvy priniesli paleoprúdové merania v turbiditoch (obr. 6). Na základe celého radu sedimentárnych textúr sa ukázalo, že transportujúce prúdy vstupovali bočne (z J) cez náplavový flyšový kužeľ a po dosiahnutí batymetrickej osi sa otočili a pokračovali paralelne s ňou (zo SV na JZ) a pozdĺžne so smerom horstva. Preto pozdĺžne tečúce prúdy mali distálnejší a omnoho jemnozrnnejší materiál, aký sa zistil v externejších šupinách klapskej a pieninskej jednotky. Interné šupiny majú dolusvahové usmernenie hrubých klastík, orientovaných dlhou osou kolmo na priebeh jednotiek. Je to dôkaz toho, že bočný prínos prebiehal zásadne z vyzdvihnutej pevniny rozprestierajúcej sa na juhu, ktorá

mala lineárny priebeh s osou panvy a so štruktúrou bradlového pásma. Pozdĺžne smery (SV—JZ) naznačujú pokračovanie flyšovej panvy v strednej a vrchnej kriede do priestoru Álp. Paleoprúdový výskum a merania najväčších klastov nepotvrdili transport zo severu a výnimočné prípady sú výsledkom miestnych tektonických rotácií v rámci šupín (púchovská sigmoida).

Jednosmerný transport a generálny sklon náplavov v oboch jednotkách (klapská a pieninská) vylučujú umiestniť zdroj medzi tieto jednotky, ako sa domnieval K. Birkenmajer (1984 — ústny oznam) a tiež nedovoľuje stotožňovať zdroj flyšových zlepcov s čelom klapského príkrovu v časovom rozpätí turón — santón. Pieninský a klapský priestor v tomto období sa spojili v jednu panvu, avšak pre mladšie flyšové pieninské fácie poskytovali materiál staršie (albsko-cenomanské) klapské fácie. Predpokladá to túto infraštruktúru (obr. 7): Staršie strednokriedové fácie budujú okrajové pásmo — kontinentálny svah, do ktorého sa zarezávali kaňony a vznikali nové náplavové kužele (turón — santón) pieninskej jednotky, migrujúce do predpolia. Pri stálom jednosmernom transporte a rovnakom petrografickom obsahu môžu byť klapská a pieninská jednotka umiestnená len v jednej panve.

Batymetrické štúdiá flyšu poukazujú na batyálne nie abysálne hĺbky jeho vzniku (vysoko nad hladinou CCD). Tieto znaky, ako aj prítomnosť triasových členov v bradlách pieninskej jednotky sú prejavom kontinentálnej kôry v substráte kriedového flyšového žlabu.

Základné etapy vývoja kriedového flyšu bradlového pásma

Z analýzy sekvencií, typu výplne a zdroja klastík môžeme konštatovať tri základ-

né vývinové štádia flyšovej panvy:

1. Obdobie rozpínania oceánskeho dna spojené s poklesávaním litosférickej dosky na juh sprevádzala kolízia a subdukcia. Pri presune a zrážke s kontinentálnou kôrou v predpolí vznikla ofiolitová melanž a miešala sa s horninami sedimentárneho pokryvu prepolia. Rozsah skrátených priestorov (od titónu po apt až alb), pri rýchlosti kolízie min. 1 cm/rok, možno odhadnúť na 275—300 km. Toto prípravné štádium predchádzalo vzniku kriedovej flyšovej panvy a súviselo s ňou nepriamo. Jeho paleotektonická rekonštrukcia, založená na horninách z druhotných výskytov (exotické zlepenice vo flyši), je vysoko hypotetická.

2. Vyvrásnený okraj na juhu si ponechal funkciu tzv. vedúcej hrany, účinkoval ako zdroj materiálu a napomáhal formovať flyšovú panvu v čele sutúry. Nastala zmena v smere pohybu dosiek a pomalý bočný pravostranný posun vedúcej hrany ovplyvnil dlhoexistujúcu flyšovú panvu (alb — paleocén).

3. V paleocéne nastalo obnovenie kompresie, zanikol južný zdroj klastik, utvoril sa imbrikovaný príkrovový systém. Hákovoite zahnutá štruktúra bradlového pásma so spätnou vergenciou jednotiek na periférii vznikla tlakom vnútrokarpatského kryštalinika na sever. V oligocéne sa predpokladá obnovenie postranného pohybu bradlového pásma pri styku s vnútornými Karpátmi.

Mladokenozoické vulkanity

(J. Lexa)

So zreteľom na surovinový potenciál neovulkanitov pokračoval aj v posledných štyroch-piatich rokoch ich intenzívny výskum a prieskum, ktorý priniesol zaujímavé výsledky.

V oblasti regionálneho výskumu a geo-

logického mapovania neovulkanitov sa v sedemdesiatych rokoch pri analýze ich stavby postupne aplikovalo litostratigrafické členenie. V záujme ich paleogeografickej a paleovulkanologickej rekonštrukcie sa zaviedla litofaciálna analýza. Snaženie vyústilo v zostavenie geologickej mapy stredoslovenských neovulkanitov v mierke 1 : 100 000, s dôsledným využitím litostratigrafického členenia na formácie (súvrstvia) a komplexy (Konečný — Lexa, 1979), ktorú po úpravách a doplnení vytlačili koncom roku 1984, čo umožňuje jej široké využitie vo všetkých oblastiach geologického výskumu a prieskumu. Spolu s publikáciou Stratigrafické členenie neovulkanitov stredného Slovenska (Konečný et al., 1983), v ktorej sa formácie, súvrstvia a komplexy formálne definovali a charakterizovali, táto mapa predstavuje ucelený podkladový materiál pre ďalšiu etapu podrobnejších geologických výskumov, diskusiu a spresnenie stratigrafie, metalogenetický výskum, prognózovanie a vyhľadávanie nerastných surovín a pod.

Nové pohľady na geologickú stavbu jednotlivých vulkanických vrchov prinášajú predovšetkým výsledky základného geologického mapovania v mierke 1 : 25 000, ktoré urobili pracovníci GÚDŠ, ale v nemalej miere aj Geologický prieskum v Spišskej Novej Vsi.

V oblasti Javoria pokračovalo geologické mapovanie V, SZ a Z časti pohoria (Konečný et al., 1982, 1983). Reinterpretáciou geofyziky a vrtnými prácami sa spresnil priebeh reliéfu podložia, rozsah a litológia bádenských andezitových vulkanitov s granátom, identifikoval sa intruzívny komplex včítane zóny premien a prejavov mineralizácie pri Kráľovej, definoval sa vývoj južnej časti Zvolenskej a Slatinskej kotliny. Doterajšie výsledky dlhšie trvajúcich prác v centrálnej zóne Javoria zhrnuli do niekoľkých publikácií

o intruzívnom komplexe (Konečný — Miňáliková, 1981; Štohl et al., 1981; Miňáliková, 1982; Konečný et al., 1983), s podrobnou charakteristikou intruzívnych foriem, petrografie, premien a mineralizačných procesov. Vymedžili sa malé intrúzie kremito-dioritových porfýrov, dioritov a monzonitických dioritov pňovitého typu s aureolami vysokotermálnych až nízkotermálnych hydrotermálnych premien. Špecifickým prejavom sú telesá sekundárnych kvarcitov, argility, hydrotermálno-explozívne brekcie. Na intrúzie sa viažu prejavy Cu-porfýrovej mineralizácie a mladšej nižšie termálnej polymetalickej mineralizácie.

V oblasti štiavnického stratovulkánu základné geologické mapovanie pokračovalo v J, JZ a SZ časti na listoch Sebechleby (Lexa — Konečný, 1981), Levice a Brhlovce (Brestenská — Karolus, 1982) a Veľká Lehota (Karolus et al., 1983). V južnej časti sa zistili nové poznatky najmä v oblasti stratigrafie a litológie bádensko-sarmatských vulkanitov v pobrežnej zóne vtedajšieho mora. Severne od Novej Bane sa našiel dôkazný materiál o komplexe premenených hornín bádenského veku a spresnilo sa členenie a stratigrafické zaradenie vulkanitov.

Významné výsledky vyhľadávacieho prieskumu v lokalite Zlatno v podobe priemyselných zásob Cu-rúd (Burian et al., 1980), sa doplnili o syntézu geologickej stavby a genetický model včítane sledovania primárnej a sekundárnej goechemickej aureoly (Burian et al., 1981; Burian — Smolka, 1982; Burian, 1983; Petr et al., 1984). Vytvorili sa veľmi cenné podklady pre ďalšie vyhľadávanie podobných ložísk v oblasti hodruško-štiavnického hrastu, čo je jedným z cieľov výskumu a prieskumu v 8. SRP.

Podrobným geologickým mapovaním a metalogenetickým výskumom v zóne Rudno — Brehy — Pukanec (Brlay — Lexa, 1982) sa definoval rozsiahly intruzívny komplex dioritových až granodioritových porfýrov dajkového typu s telesami granodioritov v hlbších častiach. Okrem známej Au-Ag a polymetalickej mineralizácie žilného typu sa identifikovali prejavy Cu-mineralizácie porfýrového typu s väzbou na intrúzie granodioritového porfýru. Vyhľadávaci prieskum už priniesol prvé pozitívne výsledky a poukázal na niektoré analógie s oblasťou Zlatna (Burian — Smolka et al.).

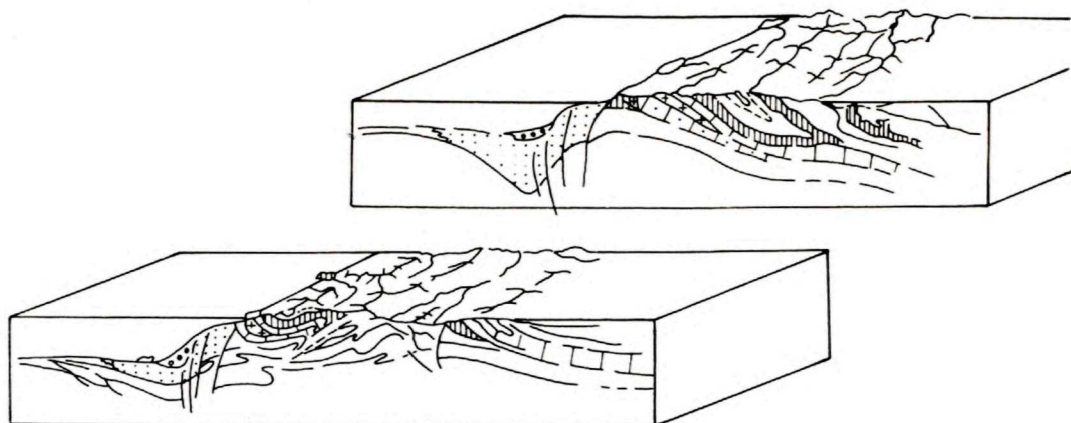
Na možnosti výskytu ďalších štruktúr podobných lokalite Zlatno poukazujú aj

Obr. 4A. Rozšírenie bázických efuzív (bazalty, melafýry, diabázy, spility) s najväčšími priemermi blokov vo varínskom úseku kysuckej sukcesie pieninskej jednotky (podľa R. Marschalku 1982). 4B. Mapa distribúcie granitov, granitoidov a granit. porfýrov — erozívnych produktov mladého jurskokriedového plutonizmu. Rozptýl blokov začal v albe a vrcholil vo vrchnej kriede pieninskej jednotky. Rozšírenie produktov mladých granitových plutónov pozorujeme po celej dĺžke bradlového pásma (800 km) a potvrdzuje lineárny priebeh plutonizmu. V manínskej jednotke sa rozšírenie nezaznamenalo. Mapa distribúcie kremitých porfýrov (ryolitov) ukazuje rovnomerné rozšírenie v strednej a vrchnej kriede všetkých jednotiek

Fig. 4A. Occurrence of basic effusives (basalts, melaphyres, diabases, spilites) with the largest diameters of blocks in the Varín section of Kysuca development of the Pieniny unit (after R. Marschalko, 1982). 4B. Map of distribution of granites, granitoids and granite porphyry — erosive products of the Late Jurassic-Cretaceous plutonism. Dispersion of blocks started in the Albion and culminated in the Upper Cretaceous of the Pieniny unit. We have observed the occurrence of young granite plutons products along the whole Klippen Belt (800 km). It confirms the linear course of plutonism. The occurrence of these rocks have not been observed in the Manín unit. Map of quartz porphyry (rhyolites) distribution shows their equal occurrence in the Middle and Upper Cretaceous of all units

výsledky podrobného mapovania okolia Sklených Teplíc (Konečný et al., 1983), ktoré sledovali ochranný rajón kúpeľov. Na SV od Sklených Teplíc identifikovali

roj žíl kremenito-dioritových porfýrov, ktoré sprevádzajú zóny intenzívnej pyritizácie a silicifikácie. Súčasne sa ukázalo, že podrobné mapovanie v mierke 1 : 10 000



Obr. 7. Paleogeografická rekonštrukcia flyšovej panvy a priľahlej zdrojovej oblasti vo vrchnom albe — západoslovenský segment (podľa R. Marschalku, 1982). Panva s neustálou subsidenciou dna má zachované proximálne fácie a wildflyš vďaka pasívnemu južnému okraju. Paleoprúdový výskum preukázal bočné zaplňovanie, kaňonové štádium a trvalý prínos klastík z rozsiahlych južných zdrojov 35–40 mil. rokov. Stabilný systém panva-okraj-zdroj pretrvával neprerušene do paleocénu ako dôsledok laterálneho posunu. Fragmenty ofiolitových asociácií, bazaltov, mladých granitov a ryolitov zmiešané s mezozoickými, paleozoickými a staršími horninami v zlepencoch flyšu (alb) preukazujú, že zdroj vznikol kolíziou litosferických dosiek. Pri tejto kolízii (začínajúcej vo vrchnom titóne) sa ofiolitová melanz (kolmý hustý raster) zmiešala s horninami kontinentu a jeho pokryvu v predpolí a utvorila príkrovovú pyramídu — budúcu zdrojovú oblasť zlepenecov a flyšu (tzv. pieninskú kordiléru) klapského a pieninského pásma. V apte — albe sa kolízia zastaví, nastáva zmena v pohybe litosferických dosiek a pomalý bočný posun konzervatívnej hrany (zdrojovej oblasti) napomáha a ovplyvni dlhožijúci flyšový žlab v predpolí sutúry. Vznik a vývoj zdroja nemožno porovnávať s prostým zdvihom zemskej kôry, ale s geotektonickou sutúrou prvého radu, ktorej vývoj možno sledovať do južného pieninského oceánu

Fig. 7. Paleogeographic reconstruction of the flysch basin and adjacent source area in the Upper Albian (western Slovakia segment); after R. Marschalko, 1982. The basin with continuous subsidence has preserved its proximal facies and wildflysch owing to the "passive" southern edge. Research of paleocurrents has shown lateral filling, canyon stadium and permanent transport of clastic rocks from large southern source area during 35–40 mil. years. This stable system of basin — edge — source lasted without interruptions up to the Paleocene as a result of lateral movement. Fragments of ophiolite associations, basalts, young granites and rhyolites mixed with the Mesozoic, Paleozoic and older rocks in the flysch conglomerates (Albian) show that the source originated by the collision of lithospheric plates. At this collision ophiolite melange (vertical thick pattern) was mixing with rocks of the continent and its cover. It formed a nappe pyramid — future source area of flysch conglomerates) so called Pieniny cordillera) of the Klapa and Pieniny zones in the foreland. In the Aptian — Albian the collision stopped. Change in the movement of lithospheric plates occurred. Slow lateral slide of conservative edge (the source area) influenced the long-living flysch trough in the foreland of the suture. Origin and development of the source cannot be compared with single uplift of the earth's crust, but with geotectonic suture of the first order. Its development can be observed to the southern Pieniny ocean

prináša stále nové, často prevratné informácie.

V Kremnických vrchoch pokračovalo základné geologické mapovanie reambuláciou listov Horná Štubňa a Kremnica (Lexa et al., 1982) a zostavením nových máp V a J časti pohoria včítane oblasti Zvolenskej kotliny (Lexa et al., 1983, 1984). Presne sa definoval rozsah a litológia litostratigrafických jednotiek včítane ich stratigrafickej pozície. Pripravuje sa ich geochemická charakteristika. Syntéza údajov o výplni Zvolenskej kotliny umožnila stratifikovať uhľonosné horizonty — uhlie sa vyskytuje v spodnom bádene (Badín — Malachovská dolina), vrchnom bádene až spodnom sarmate (severne od Zvolena) a vrchnom sarmate (v okolí Sielnice).

V južnej časti Kremnických vrchov sa najzávažnejšie výsledky dosiahli v oblasti ryolitového komplexu, kde v nadväznosti na staršie štúdie foriem ryolitových telies (Lexa, 1971) a genetických typov vulkanoklastík (Bezák — Lexa, 1983) sa podarilo podrobnejším mapovaním (Lexa et al., 1984) a geologickými výsledkami prieskumných prác (Zuberec, 1983) stanoviť jeho vývoj a spresniť formu niektorých telies včítane väzby zeolitizácie a kaolinizácie na kupoly ryolitových intrúzií (Šamajová — Kraus, 1984; Lexa et al., 1984).

Reinterpretácia geofyzikálnych podkladov (Lexa et al., 1982), štruktúrny vrt LX-15 v Kremnici (Lexa et al., 1983) a geologické výsledky vrtného prieskumu na Au-Ag rudy (Knesl et al.) podstatne spresnili a sčasti zmenili naše predstavy o stavbe a štruktúre centrálnej časti Kremnických vrchov — konštatuje sa rozhodujúca úloha hrastu podložia, jeho bloková stavba, veľká mocnosť paleogénnych sedimentov, podstatné zastúpenie intruzív ložného typu, pestrejší vývoj intruzívneho komplexu a sprievodných fenoménov v oblasti Kremnických baní.

V oblasti južného Slovenska sa v rámci niektorých listov geologických máp podrobne zmapovali všetky produkty bazaltového vulkanizmu s vyčlenením foriem — prúdy, maary, diatremy, struskové kužele, žily, pne a prieniky (Konečný — Lexa, in Vass et al., 1981, 1983; in Pristaš et al., 1984).

Výsledky dlhoročných prác Geologického prieskumu v severnej časti Slanských vrchov, špeciálne v oblasti zlatobanského stratovulkánu sa zhrnuli v niekoľkých prácach (Kaličiak, 1980; Kaličiak — Ďuďa, 1981; Tözsér, 1984) a formulovali sa nové predstavy o geologickej stavbe, vulkanotektonickom vývoji a metalogenéze oblasti. Najzávažnejšie geologické výsledky sa dosiahli v riešení stavby centrálnej zóny vulkánu a nadväznosti mineralizácie na vulkanickú a intruzívnu aktivitu.

Zvlášť treba spomenúť súborné mineralogické spracovanie oblasti R. Ďuďom et al. (1981)). Základné geologické mapovanie v mierke 1 : 25 000, ktoré sa začalo v roku 1981, už prinieslo výsledky vo forme prvého listu (Kaličiak et al., 1984). Aplikácia princípov litofaciálnej analýzy aj tu priniesla nové poznatky vo vyčlenení litostratigrafických jednotiek, spresnení ich stratigrafickej pozície a rekonštrukcie.

V zemplínskej oblasti prinieslo nové mapovanie vulkanitov (Kaličiak — Lexa, in Baňacký et al., 1984) spresnenie stratigrafie a stanovenie foriem lávových telies. Za závažné považujeme zistenie submarinného charakteru ryodacitových vulkanitov vrchného bádenu, včítane prejavov silicifikácie a vzniku hydrotermálno-explozívnych brekcií v niektorých centrách, ktoré pripomínajú podobné fenomény v súvislosti s ložiskami typu Kuroko. Zriedkavé prejavy barytovo-polymetalickej mineralizácie a hydrotermálne premeny uvádzajú P. Grecula et al. (1981) a J. Tözsér — K. Együd (1982).

Vihorlat a Popriečny boli dlho domé-

nou prác geologického prieskumu. Na geologické a prospekčné práce J. Slávika a kol. v šesťdesiatych rokoch nadviazal v sedemdesiatych rokoch Z. Bacsó a kol. účelovým mapovaním a vyhľadávacím prieskumom na Hg a polymetalické rudy. Týmto prácami sa zistila základná geologická stavba územia, rozlíšili sa hlavné vulkanické centrá s prejavmi premien a mineralizácie a vytýpovali objekty ďalšieho vyhľadávacieho prieskumu. V posledných piatich rokoch pokračovali práce vrtným prieskumom v okolí Morského oka, ktorého geologické výsledky umožňujú pomerne presne definovať stavbu centrálnej zóny, tvorenú premenenými vulkanickými horninami s mnohými intruzívnymi telesami andezitových a dioritových porfýrov. Štruktúrnú analýzu a paleovulkanologickú rekonštrukciu Vihorlatu a Popriečného urobili M. Kaličiak et al. (1984). Na základe terénnych prác, interpretácie leteckých snímok a reinterpretácie geofyzikálnych údajov (v spolupráci s M. Filom) zostavili štruktúrne-geologickú mapu v mierke 1 : 50 000 a štruktúrne-vulkanologickú schému v rovnakej mierke. Vulkanity členia na spodnosarmatský viniansky komplex v Z časti územia a stredno až vrchno-sarmatské andezitové stratovulkány Popriečny, Diel, Morské oko, Vihorlat, Sokolský potok a Kyjov. Definovali ich rozsah, stavbu, litológiu a vulkanické centrá. Vulkán Diel rozlíšil na základe interpretácie družicovej snímky už L. Pospíšil (1982).

V období posledných piatich rokov badať významné pokroky tiež v stratigrafii neovulkanitov. Princípy litostratigrafického členenia sa postupne uplatnili vo všetkých oblastiach slovenských neovulkanitov (Konečný et al., 1983; Konečný — Lexa, in Vass et al., 1982; Kaličiak et al., 1984; Kaličiak — Lexa, in Baňacký et al., 1984; Kaličiak et al., 1984) s následnou diskusiou chronostratigrafickej pozície

litostratigrafických jednotiek na základe biostratigrafických údajov, rádiometrických údajov a superpozičných vzťahov.

V oblasti stredoslovenských neovulkanitov formácie a komplexy vyčlenil, formálne definoval a charakterizoval V. Konečný et al. (1979, 1983). Počas diskusie o ich stratigrafickej pozícii však v niektorých prípadoch chýbal dostatok údajov a v období vrchného bádenu až spodného sarmatu sú nezrovnalosti v biostratigrafických (palinologických) a rádiometrických údajoch. Navrhli ich riešiť zmenami v užíwanej časovej škále. Novšie biostratigrafické a rádiometrické údaje (Planderová, in Konečný et al., 1982, 1983; in Lexa et al., 1983, 1984; Repčok, 1982; Kantor et al., 1984) potvrdili alebo spresnili stratigrafickú pozíciu mnohých vyčlenených jednotiek. Za najzávažnejšie považujeme stanovenie vekov formácií v oblasti Javoria, spresnenie vekov ryolitov, rozčlenenie výplne južnej časti Zvolenskej a Slatinskej kotliny a vyčlenenie spodného bádenu a paleogénu vo vrtoch v oblasti Kremnice a Kordíkov. Riešenie stratigrafie v oblasti Kremnických vrchov nadobudlo aj priamy praktický význam, lebo od výsledkov stratigrafických výskumov závisia prognózy uhlia. Uhlonosné horizonty Zvolenskej kotliny J. Lexa et al. (1983) zaradili do spodného bádenu, vrchného bádenu až spodného sarmatu a do stredného až vrchného sarmatu. Uhlonosné horizonty navrátené pri geologickom prieskume S a SV od Janovej Lehoty sú pravdepodobne spodnobádenského veku (nie ekvivalentom handlovských slojí), ale túto skutočnosť treba ešte exaktnejšie dokázať.

Rádiometrické určovanie kladie bazality a alkalické bazalty do obdobia spodného pliocénu (B. Štiavnica, Podrečany) a do obdobia hranice pliocénu a kvartéru (2,5—1,5 mil. rokov — fiľakovská bazal-

tová formácia: Kantor — Wiegerová, 1981; Balogh et al., 1981).

V oblasti východného Slovenska popri vyčlenení litostratigrafických jednotiek (zatiaľ neformálne) za najzávažnejšie považujeme potvrdenie vrchnobádenského veku ryodacitového vulkanizmu zemplínskeho ostrova a sev. časti Slanských vrchov, stanovenie veku andezitových stratovulkánov severnej časti Slanských vrchov na stredný až vrchný sarmat a potvrdenie vrchnosarmatského veku andezitových stratovulkánov Vihorlatských vrchov (Kantor et al., 1984; Kaličiak et al., 1984; Kaličiak et al., 1984). Podobný vek má aj prienik andezitu v bradlovom pásme pri Hornom Srní na Považí (Kantor et al., 1984).

V oblasti petrografie vulkanitov sa väčšina prác spájala s geologickým mapovaním a metalogenetickým výskumom. Samostatné petrografické práce sú výnimkou. V. Hojstričová (1984) súborne spracovala petrografiú a petrochémiu ryolitov stredného Slovenska. A. Miháliková pokračovala v podrobnom štúdiu intruzívnych telies v oblasti Rudno — Brehy — Pukanec (Miháliková, in Brlay — Lexa, 1982; in Brlay et al., 1984) a sumarizovala výsledky z oblasti intruzívneho komplexu Kalinky (Konečný — Miháliková, 1981). Priaznivý medzinárodný ohlas vzbudili výsledky štúdia xenolitov spinelových peridotitov v alkalických bazaltoch južného Slovenska (Hovorka — Fejdi, 1980).

Podstatne väčšia pozornosť sa venovala premenám vulkanických a intruzívnych hornín, čo vyplýva z ich významu pri metalogenetickom výskume a vyhľadávani surovín. Výskum spel k exaktnejšiemu rozlíšeniu jednotlivých typov premien a k ich precíznejšej petrografickej, mineralogickej a geochemickej charakteristike. A. Miháliková (1982) a J. Burian — J. Smolka (1982) sa zaoberali kontaktne-metasomatickými premenami v apikálnych

častiach a v okolí malých intrúzií. V. Konečný — A. Miháliková (1981), J. Štohl et al. (1981) a E. Žáková (1984) podrobne charakterizovali a geneticky interpretovali premeny v centrálnej zóne Javoria. E. Karolusová (1982, 1983) opísala premeny v okolí Novej Bane. J. Forgáč — A. Brlay (1981), J. Jarkovský — J. Forgáč (1982), J. Forgáč et al. (1983), J. Forgáč (1983) a Mafo (1984) sa zaoberali geochemiou premien a procesmi migrácie prvkov pri premenách. J. Tözsér — K. Együd (1982) a M. Kaličiak — J. Lexa, in V. Baňacký (1984) opísali niektoré premeny ryodacitov zemplínskeho ostrova.

Recenzoval A. Biely

LITERATÚRA

- Abonyi, A. — Abonyiová, M. 1981: Magnezitové ložiská Slovenska. *Mineralia slov., sér. Monografia*, 96 s.
- Adamiková, G. — Michalík, J. — Vašíček, Z. 1983: Composition and ecology of the „Pseudothurmannia-fauna, Lower Barremian of the Křížna-nappe in the Strážovské vrchy Mts., *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, 5, pp. 591—615.
- Bajaník, Š. — Biely, A. — Miko, O. — Planderová, E. 1979: O paleozoickom vulkanicko-sedimentárnom komplexe Prednej hole (Nízke Tatry). *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 73, s. 7—28.
- Bajaník, Š. — Hovorka, D. 1981: Amphibolite facies metabasite of the Rakovec group of gemericum (Lower Paleozoic, the Western Carpathians). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, 6, pp. 679—705.
- Bajaník, Š. — Ivanička, J. — Mello, J. — Reichwalder, P. — Pristaš, J. — Snopko, L. — Vozár, J. — Vozárová, A. 1981: Geologická mapa Slovenského rudohoria — východná časť, M — 1:50 000. *Bratislava, GÚDŠ*.
- Bajaník, Š. — Ivanička, J. — Mello, J. — Pristaš, J. — Reichwalder, P. — Snopko, L. — Vozár, J. — Vozárová, A. 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského rudohoria — vých. časť. M-1:50 000. *Bratislava, GÚDŠ*, 340 s.
- Bajaník, Š. — Vozárová, A. — Reich-

- walder, P. 1981: Litostratigrafická klasifikácia rakoveckej skupiny a mladšieho paleozoika v Spišsko-gemerskom rudohorí. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 75, s. 27—56.
- Balogh, K. — Miháliková, A. — Vass, D. 1981: Radiometric dating of basalts in Southern and Central Slovakia. *Záp. Karpaty, Geol. (Bratislava)*, 7, pp. 113—126.
- Baňacký, V. — Elečko, M. — Horniš, J. — Kaličiak, M. — Lexa, J. — Stankovič, J. — Straka, P. — Škvarka, L. — Šucha, P. — Vaškovská, E. — Vozár, J. — Vozárová, A. 1984: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000, listy 38—332, 38—341, 38—343, 38—334. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Began, A. — Hanáček, J. — Mello, J. — Salaj, J. 1984: Geologická mapa Myjavského pahorkatiny, Brezovských a Čachtických Karpát, 1:50 000. *Bratislava, GÚDŠ*.
- Beránek, B. — Dudek, A. 1981: Geologický výklad ťihových transformovaných polí v Českém masívu a Západních Karpatech. *Sbor. geol. věd, ř. už. geofyz. (Praha)*, 17, s. 47—59.
- Bezák, V. — Klinec, A. 1981: The new interpretation of tectonic development of the Nízke Tatry Mts. — west part. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 31, pp. 569—575.
- Bezák, V. — Planderová, E. 1981: Nové poznatky o veku metamorfítov kohútkeho pásma veporid. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 75, s. 183—184.
- Bezák, V. — Lexa, J. 1983: Genetické typy ryolitových vulkanoklastik v okolí Žiaru nad Hronom. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 79, s. 83—112.
- Bouček, B. — Přibyl, A. 1959: O geologických poměrech zemplinského pohorí na vých. Slovensku. *Geol. práce, Zoš. (Bratislava)*, 52, s. 185—222.
- Brestenská, E. — Karolus, K. 1982: Geologická mapa a vysvetlivky 1:25 000 listy Levice 45—224 a Brhlavce 46—113. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Brlay, A. — Lexa, J. 1982: Stanovenie prognózných zásob zlata a porfýrových typov rúd na Pukaneckých žilách. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Brlay, A. — Dovina, V. — Hojstíčková, V. — Marsina, K. — Miháliková, A. 1984: Závěrečná správa z vrtu BT-7. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Burian, J. 1983: Vplyv prostredia na lokalizáciu medenoporfýrových rúd na ložisku Zlatno. In: *Vplyv geologického prostredia na zrudnenie*. Bratislava, GÚDŠ, s. 47—56.
- Burian, J. et al. 1980: Závěrečná správa a výpočet zásob, Zlatno — VP, Cu rudy. *Manuskript — Geofond Bratislava*.
- Burian, J. — Smolka, J. — Kámen, M. 1981: Vývoj neogénneho magmatického komplexu v oblasti Zlatna a s ním späté mineralizácie. *Mineralia slov.*, 13, s. 489—508.
- Burian, J. — Smolka, J. 1982: Geologická stavba mednato-porfýrového ložiska Zlatno. *Mineralia slov.*, 14, s. 517—538.
- Bystrický, J. 1982: The Middle and Upper Triassic of the Stratská hornatina Mts. and its relation to the Triassic of the Slovak Karst Silica Nappe (the West Carpathians Mts. — Slovakia). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 33, pp. 437—462.
- Bystrický, J. In: D. Andrusov, — O. Samuel (red). 1983: Stratigrafický slovník Západných Karpát 1. Bratislava, GÚDŠ, s. 103—105, 133—134, 258—260, 304, 318—324.
- Bystrický, J. — Jendrejáková, O. — Papšová, J. 1982: Príspevok k stratigrafii triasu Stratskej hornatiny. *Mineralia slov.*, 14, s. 289—321.
- Cambel, B. — Bagdasarjan, G. B. — Veselský, J. — Gukasjan, R. Ch. 1979: Novýje dannýje opredelenija vozrasta porod Slovakiji rubidij-stronciovym i kalij-argonovym metodami i vozmožnosti ich interpretacii. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 30, s. 45—60.
- Cambel, B. — Bagdasarjan, G. B. — Veselský, J. — Gukasjan, R. Ch. 1980: The problem of interpretation of nuclear-geochronological data on the age crystalline rocks of the West Carpathians. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 31, pp. 27—48.
- Cambel, B. — Kamenický, L. 1982: Geochemia metamorfovaných bazických hornín tatrovporidov centrálnych Západných Karpát. *Bratislava, Veda, VSAV*, 514 s.
- Cambel, B. — Khun, M. 1983: Geochemical characteristics of black shales from the ore-bearing complex of strata of the Malé Karpaty Mts. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, pp. 259—382.
- Čorná, O. — Kamenický, L. 1976: Ein Beitrag zur Stratigraphie des Kristallinikums der Westkarpathen auf Grund der Palynologie. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 27, s. 117—132.
- Dávidová, Š. 1981: Potassium feldspars of granitoid rocks of the veporide crystalline. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, pp. 615—625.
- Dianiška, I. — Grecula, P. 1979: Amfibolitovo-rulový komplex ako súčasť ofiolitovej suity rakoveckého príkrovu. *Mineralia slov.*, 11, s. 405—425.
- Dumitrica, P. — Mello, J. 1982: On the age of the Meliata Group and the Silica Nappe radiolarites (localities Držkovce

- and Bohúňovo, Slovak Karst ČSSR). *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 77, pp. 17–28.
- Đuda, R. — Černý, P. — Kaličiak, M. — Kaličiaková, E. — Tözsér, J. — Ulrych, J. — Veselovský, F. 1981: Mineralógia severnej časti Slanských vrchov. *Mineralia slov., sér. Monografia*, 2, 98 s.
- Đurica, D. — Falc, M. — Suk, M. 1979: Recent metamorphism in Neogene sediments of Eastern Slovakia. *Věstn. ústř. úst. geol. (Praha)*, 54, pp. 207–213.
- Fejdi, P. — Fejdiová, V. 1981: Chemical study of biotites from some veporide granitoid rocks. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, 2, pp. 375–380.
- Forgáč, J. — Brlay, A. 1981: Geochemia premenených hornín neovulkanického komplexu Vtáčnik. *Mineralia slov.*, 13, s. 337–349.
- Forgáč, J. 1983: Migrácia alkalických kovov (K, Na, Rb, Li) a Mg v geochemicky odlišnom horninovom prostredí v procese draselnej metasomatózy vo vulkanitoch na strednom Slovensku. In: *Vplyv geologického prostredia na zrudnenie. Bratislava, GÚDŠ*, s. 279–288.
- Forgáč, J. — Streško, V. — Šamajová, E. 1983: Stopové prvky v chloritoch polymetalického ložiska v Banskej Štiavnici. *Mineralia slov.*, 15, s. 261–270.
- Grecula, P. 1982: Gemerikum — segment riftogenného bazénu Paleotetýdy. *Mineralia slov., sér. Monografia*, 2, 208 s.
- Grecula, P. et al. 1981: Záverečná správa z úlohy Zemplinsky ostrov VP. *Manuskript — Geofond, Bratislava*.
- Grecula, P. et al. 1982: Záverečná správa, Zemplinsky ostrov, VP, polymetalické rudy a uhlie. *Manuskript — GP Spišská Nová Ves*.
- Grecula, P. — Együd, K. 1982: Litostratigrafia mladšieho paleozoika a spodného triasu Zemplinských vrchov. *Mineralia slov.*, 14, s. 221–241.
- Gregor, T. — Reichwalder, P. — Vozárová, A. 1981: Vulkanizmus v perme rožňavsko-železníckej série. In: Š. Bajaník — D. Hovorka (red.): *Paleovulkanizmus Západných Karpát. Bratislava, GÚDŠ*, s. 115–124.
- Gregorovič, J. — Novotný, L. 1982: Bázičné vulkanity v západnej časti severogemeridného permu. *Mineralia slov.* 14, s. 365–370.
- Haško, J. — Polák, M. 1980: Geologická mapa Kysuckých vrchov a Krivánskej Malej Fatry. 1:50 000, *Bratislava, GÚDŠ*.
- Haško, J. — Samuel, O. 1977: Stratigrafia kriedy varinského úseku bradlového pásma. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 58, s. 49–67.
- Hojstříčová, V. 1984: Mineralogicko-petrochemická charakteristika ryolitov stredského Slovenska. [*Kandidátska dizertačná práca*] *Manuskript — Geofond Bratislava*.
- Holub, V. M. — Tásler, R. — Vozár, J. — Vozárová, A. — Bajaník, Š. 1980: Geologická a paleogeografická mapa karbónu a permu ČSSR, 1:1 000 000. *Ústř. úst. geol., Praha*.
- Horváth, F. — Vörös, A. 1980: Plate tectonics of the Western Carpathian — Pannonian region, progress and problems. In: J. Vozár (ed.): *Permien of the West Carpathians. Bratislava, GÚDŠ*, pp. 73–88.
- Hovorka, D. — Mihalov, J. — Ondrejko, K. 1979: Metamorfity amfibolitovej fácie z oblasti Rudnians. *Mineralia slov.*, 11, s. 481–507.
- Hovorka, D. — Fejdi, P. 1980: Spinel Peridotite Xenoliths in the West Carpathian Late Cenozoic Alkali Basalts and Their Tectonic Significance. *Bull. volc. (Napoli)*, 33, 1, pp. 95–106.
- Hovorka, D. — Spišiak, J. 1981: Coexisting garnets and amphiboles in metabasites of Rudňany area (the Paleozoic, the Spišsko-gemerské rudohorie Mts., the Western Carpathians). *Mineralia slov.*, 13, pp. 509–525.
- Hovorka, D. — Pitoňák, P. — Spišiak, J. 1982: Mesozoic Basalts of the Malé Karpaty Mts. (the Western Carpathians) — Their Significance for the Tectonic Interpretation of the Variscan Granodiorite Massif. *Veröff. d. Zentralinst. f. Physik d. Erde (Potsdam)*, 73, pp. 5–13.
- Hovorka, D. — Spišiak, J. 1983: REE geochemistry and petrological model for the variscan granitoids in the West Carpathians. *Mineralia slov.*, 15, pp. 97–116.
- Hovorka, D. — Dubíková, K. — Gerthofferová, H. — Šamajová, E. — Turan, J. 1983: Serpentine group minerals of the West Carpathian ultramafics. II — Bodies in pre-Mesozoic metamorphosed complexes. *Mineralia slov.*, 15, 1, pp. 23–47.
- Hovorka, D. — Fejdi, P. 1983: Garnets of peraluminous granites of the Suchý and the Malá Magura Mts. (the Western Carpathians) — their origin and petrological significance. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, pp. 103–115.
- Hovorka, D. — Dávidová, Š. — Fejdi, P. — Gregorová, Z. — Határ, J. — Kátlovský, V. — Pramuka, S. — Spišiak, J. 1984: Litológia, petrogenéza a potenciálne nerastné suroviny muránskych žulorúl. *Manuskript — GÚ UK, Bratislava*.
- Hovorka, D. — Ivan, P. — Spišiak, J. 1984: Nappe with amphibolite facies metamorphites in the Inner Western Car-

- pathians — its position, origin and interpretation. *Mineralia slov.*, 16, pp. 73—86.
- Hovorka, D. (Ed.): Ultramafic rocks, the Western Carpathians. *Bratislava GÚDŠ, v tlači*.
- Hovorka, D. — Spišiak, J. (v tlači): Garnet amphibolites of the Western Carpathians. *Acta geol. geogr. Univ. Comen. (Bratislava)*, 41.
- Hurai, V. 1983: Exploded fluid inclusions in quartz from alpine fissures and their significance. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, pp. 495—503.
- Jacko, S. 1978: Litologicko-štruktúrna charakteristika centrálnej časti pásma Čiernej Hory. *Záp. Karpaty, sér. geol.*, (Bratislava), 3, s. 59—80.
- Jacko, S. 1979: Geologický profil pásmom Čiernej hory a jeho styku s gemerikom. In: *Tektonické profily Západných Karpát. Bratislava, GÚDŠ, Bratislava*, s. 185—192.
- Jarkovský, J. — Forgáč, J. 1982: Nové poznatky o geochemii pyritu vo vertikálnom profile vulkanického komplexu z hydrotermálne premenených hornín Vtáčnika. In: *Metamorfne procesy v Západných Karpatoch. Bratislava, GÚDŠ*, s. 137—146.
- Kaličiak, M. 1980: Geologická stavba a vývoj neogénneho subsekventného magmatizmu v oblasti zlatobanského vulkanického aparátu (sev. časť Slanských vrchov). *Mineralia slov.*, 11, s. 1—25.
- Kaličiak, M. — Ďuďa, R. 1981: Časový vývoj a formačné členenie zrudnenia v zlatobanskom rudnom poli. *Mineralia slov.*, 13, s. 1—23.
- Kaličiak, M. — Baňacký, V. — Elečko, M. — Karolík, L. — Molnár, V. — Pristaš, J. — Škvarka, L. — Sucha, P. 1984: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000 list 38—131. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Kaličiak, M. — Konečný, V. — Lexa, J. 1984: Štruktúro-vulkanologická schéma Vihorlatu a Popriečného v mierke 1:50 000. *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava*.
- Kamenický, J. 1978: Petrographie und Geochemie der Amphibolite des NW — Teiles des Vepor-Erzgebirges. *Acta geol. geogr. Univ. Com., Geol. (Bratislava)*, 33, S. 37—82.
- Kamenický, J. 1982: Petrografia ortorúl a pararúl, synkinematických migmatitov a ich diaforitov v severozápadnej časti Veporského rudohoria. *Mineralia slov.*, 14, s. 481—516.
- Kamenický, L. 1974: Príspevok k charakteristike kyslých magmatitov exotických hornín bradlového pásma a iných tektonických jednotiek Západných Karpát. *Mineralia slov.*, 6, s. 311—321.
- Kamenický, L. — Kamenický, J. 1983: Prekambrium Západných Karpát. *Mineralia slov.*, 15, s. 289—302.
- Kantor, J. 1959: Niekoľko poznámok k uránovému zrudneniu v perme severogemeridnej synklinály. *Acta geol. geogr. Univ. Com., Geol. 2 (Bratislava)*, s. 157—166.
- Kantor, J. — Rybár, M. 1979: Radiometric ages and polyphasic character of Gemeride granites. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 30, p. 433—448.
- Kantor, J. — Wiegerová, V. 1981: Radiometric Ages of Some Basalts of Slovakia by $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{K}$ Method. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, 1, pp. 29—34.
- Kantor, J. — Ďurkovičová, J. — Eliáš, K. — Rybár, M. — Garaj, M. — Ferencíková, E. — Hašková, H. 1982: Genetická charakteristika evaporitov Západných Karpát podľa izotopov síry. *Manuskript GÚDŠ Bratislava*.
- Kantor, J. — Ďurkovičová, J. — Eliáš, K. — Repčok, I. — Rybár, M. — Wiegerová, V. 1984: Časový vývoj vybraných oblastí Západných Karpát podľa rádiometrického datovania. *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava*.
- Karolus, K. — Karolusová, E. — Brlay, A. — Dovina, V. — Šucha, P. 1983: Geologická mapa a vysvetlivky 1:25 000 listu Veľká Lehota 35—44/2. *Manuskript — archív GÚDŠ Bratislava*.
- Karolusová, E. 1982: Hydrotermálne premenené horniny v Pohronskom Inovci. In: *Metamorfne procesy v Západných Karpatoch. Bratislava — GÚDŠ*, s. 131—136.
- Karolusová, E. 1983: Hydrotermálne ilové minerály v premenených andezitoch v novobanskej štruktúre. In: *Vplyv geologickej geology and global tectonics. Bratislava, GÚDŠ*, s. 177—184.
- Klíneč, A. 1976: K vývoju hlavných štruktúr veporidného kryštalinika. In: *Czechoslovak geology and global tectonics. Bratislava*, pp. 87—90.
- Klíneč, A. 1980: Continuous Zone of Gemerides and Veporides Enlightened by Well Near Rochovce. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 31, pp. 537—540.
- Klíneč, A. — Planderová, E. — Miko, O. 1975: Staropaleozoický vek hrónského komplexu veporid. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 63, s. 95—104.
- Kochanová, M. — Pevný, J. 1982: Bivalves and brachiopods from Wetterstein Limestones of Ostrý vrch (Malé Karpaty Mts.). *Záp. Karpaty, sér. paleont. (Bratislava)*, 6, pp. 7—40.
- Kochanová, M. — Kollárová-Andrusovová, V. 1983: Obertriassische Bivalven und Ammoniten der westlichen Umgebung von Silická Brezová (Slovakia).

- scher Karst, Westkarpaten). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, 5, S. 535—590.
- Konečný, V. — Lexa, J. 1979: Štruktúro-geologická schéma stredoslovenských neovulkanitov v mierke 1:100 000. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Konečný, V. — Lexa, J. — Planderová, E. 1979: Stratigrafia stredoslovenských neovulkanitov. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Konečný, V. — Miháliková, A. 1981: Intrusive complex of the Javorie Mts. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, 2, pp. 247—268.
- Konečný, V. — Dublan, L. — Miháliková, A. — Halouzka, R. — Dovina, V. — Štohl, J. — Šucha, P. 1982: Vysvetlivky k listu 1:25 000 36—324 Zvolenská Slatina. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Konečný, V. — Lexa, J. — Havrila, M. 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape ochranného rájonu Sklené Teplice. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Konečný, V. — Lexa, J. — Planderová, E. 1983: Stratigrafické členenie neovulkanitov stredného Slovenska. *Záp. Karpaty, sér. geol. (Bratislava)*, 9, s. 1—203.
- Konečný, V. — Dovina, V. — Halouzka, R. — Lexa, J. — Miháliková, A. — Miko, O. — Štohl, J. — Planderová, E. — Šucha, P. 1983: Vysvetlivky k listu základnej geologickej mapy 1:25 000 36—323 (Zvolen). *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Konečný, V. — Miháliková, A. — Štohl, J. 1983: Intruzívny komplex Javoria a jeho zrudňovací proces. In: *Vplyv geologického prostredia na zrudnenie. Bratislava, GÚDŠ*, s. 157—168.
- Kováč, A. — Svingor, E. — Grecula, P. 1979: Nové údaje o veku gemeridných granitov. *Mineralia slov.*, 11, s. 71—77.
- Král, J. 1981: Statistical Analysis of Variability of Uranium Contents in Accessory Apatite of the Granitoid Rocks of the West Carpathians. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, pp. 75—90.
- Krist, E. 1976: Occurrence of metamorphic tuffs and tuffites in the Veporide crystalline complex of the central West Carpathians. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 27, pp. 141—147.
- Kulmanová, A. — Gašpariková, V. 1982: Vrchnokriedové sedimenty v severnej časti pohoria Považský Inovec. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 78, s. 85—95.
- Kysela, J. — Marschalko, R. — Samuel, O. 1982: Litostratigrafická klasifikácia vrchnokriedových sedimentov manínskej jednotky. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 78, s. 143—167.
- Leško, B. — Varga, I. 1980: Alpine elements in the West Carpathians structure and their significance. *Mineralia slov.*, 12, pp. 97—130.
- Lexa, J. 1971: Formy ryolitových telies v okolí Žiaru nad Hronom. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 56, s. 67—80.
- Lexa, J. — Konečný, V. 1981: Vysvetlivky k listu 36—112 Sebechleby. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Lexa, J. — Rakús, M. — Hojstričová, V. — Halouzka, R. — Dovina, V. 1982: Vysvetlivky k listom 36—132 Horná Štubňa a 36—134 Kremnica. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Lexa, J. — Havrila, M. — Halouzka, R. — Hojstričová, V. — Knesl, J. — Planderová, E. — Šefara, J. — Filo, M. 1983: Vysvetlivky k listom 36—143 Banská Bystrica a 36—321 Sliač. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Lexa, J. — Rakús, M. — Gross, P. — Hojstričová, V. — Planderová, E. — Snopková, P. — Gašpariková, V. — Dovina, V. 1983: Vyhodnotenie štruktúrneho vrtu LX-15 Kremnica. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Lexa, J. — Halouzka, R. — Hojstričová, V. — Dovina, L. — Onačila, D. — Planderová, E. — Šucha, P. 1984: Vysvetlivky k listu 36—312 Stará Kremnička. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- MaheI, M. 1980: Pribradlové pásmo, charakteristika a význam. *Mineralia slov.*, 12, s. 193—207.
- MaheI, M. 1980a: Heterogeneity of crust and further fundamental factors of peculiarity of development and structure of the West Carpathians. *Geol. zbor. Geologica carpat. (Bratislava)*, 37, pp. 397—406.
- MaheI, M. 1981: Geologická mapa Strážovských vrchov 1:50 000. *Bratislava, GÚDŠ*.
- MaheI, M. 1981a: Penninikum v Západných Karpatoch z pohľadu globálnej tektoniky. *Mineralia slov.*, 13, s. 289—306.
- MaheI, M. 1982: Příkrovy a členitosť kôry v Západných Karpatoch. *Mineralia slov.*, 14, s. 1—40.
- MaheI, M. 1983: Beziehung Westkarpaten — Ostalpen. Position des Übergangs-Abchnittes — Deviner Karpaten. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, S. 131—150.
- MaheI, M. 1984: Nová koncepcia vývoja a stavby Západných Karpát. *Mineralia slov.*, 16, s. 505—540.
- MaheI, M. — Buday, T. 1967: Regionálna geologie ČSSR. Díl. II, sv. 1. *Academie, Praha*, 496 s.
- Marschalko, R. 1973: The Carpathian Klippen Belt. In: *Guide to excursion I*,

- Xth Congr. Carpath. Balcan Assoc. (Bratislava)*, pp. 21—27.
- Marschalko, R. 1975: Sedimentologický výskum paleogénnych zlepcov bradlového pásma, príslušných tektonických jednotiek a prostredia ich vzniku (východné Slovensko). *Náuka o Zemi*, 9, Geol., VSAV (Bratislava), 147 s.
- Marschalko, R. 1976: Typy pienidných flyšových bazénov pozdĺž hrany karpatského bloku v kriede a paleogéne a ich geotektonický význam. In: M. Maheľ (red.): *Československá geológia a globálna tektonika*. Bratislava, VSAV, s. 37—42.
- Marschalko, R. 1979: Die geologische Geschichte der kurte im Raum der Kreide-flyschtröge der Pieniden (Westslowakischer Anteil der Pienidischen Klippenzone). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 30, 3, S. 295—307.
- Marschalko, R. 1980: Evolution of Paleocene — lower Eocene trough in contact between Pieniny Klippen Belt and Central West Carpathian Block (on example of Súľovské Vrchy Hills). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 31, 4, pp. 513—521.
- Marschalko, R. 1982: Vývoj a geotektonický význam kriedového flyšu bradlového pásma v karpatskej megaštruktúre [Doktorská dizertačná práca.] *Archív GÚ SAV, Bratislava*.
- Marschalko, R. — Samuel, O. 1975: Sedimentológia a stratigrafia hruboklastického flyšu od Nosíc (Priehradza mládeže). *Geol. práce, Spr. 63 (Bratislava)*, s. 38—43.
- Marschalko, R. — Samuel, O. 1977: Olistostromové fácie kriedového flyšu bradlového pásma pri Širokej a Krivej na Orave. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 67, s. 53—71.
- Marschalko, R. — Samuel, O. 1978: Poznámky k tektonickej príslušnosti flyšu v okolí Sedliackej Dubovej (bradlové pásmo). *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 71, s. 111—122.
- Marschalko, R. — Kysela, J. 1979: Geológia a tektonika pieninského bradlového pásma a manínskej jednotky medzi Žilinou a Považskou Bystricou. In: *Tektonické profily Západných Karpát*. Bratislava, GÚDŠ, s. 41—58.
- Marschalko, R. — Kysela, J. 1980: Geológia a sedimentológia bradlového pásma a manínskej jednotky medzi Žilinou a Považskou Bystricou. *Záp. Karpaty, sér. geol. (Bratislava)*, 6, s. 7—79.
- Marschalko, R. — Samuel, O. 1980: Orlovský pieskovec — významná litostratigrafická jednotka cenomanu klapskej jednotky (pieninské bradlové pásmo na hornom Považí). *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 74, s. 85—94.
- Marschalko, R. — Potfaj, M. 1982: Sekvenčná analýza, paleoprúdenie a prostredie uloženia spodnoeocénného flyšu Oravskej Magury a bradlového pásma. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 78, s. 97—122.
- Masaryk, P. — Puškárová, K. — Buček, S. 1984: Contribution to Stratigraphy of the Reifling limestones of the Malé Karpaty Mts. (West Carpathians). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 35, p. 241—258.
- Matějka, A. — Andrusov, D. 1931: Aperçu de la géologie des Carpathes occidentales de la Slovaquie centrale et des régions avoisinantes. *Knih. St. geol. Úst. Čs. Republ. 13 A (Praha)*, p. 19—163.
- Mello, J. — Mock, R. — Pländerová, E. — Gaál, L. 1983: Nové stratigrafické poznatky o meliatskej skupine. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 79, s. 55—81.
- Mello, J. — Vozárová, A. 1983: Je paleozoikum brusnickej antiklinály súčasťou silického príkrovu? *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 79, s. 263—266.
- Miháliková, A. 1982: Kontaktno-metasomatické a hydrotermálne prejavy niektorých typov intruzívnych telies Štiavnických vrchov a pohoria Javorie. In: *Metamorfne procesy v Západných Karpatoch*. Bratislava, GÚDŠ, s. 121—129.
- Michalík, J. 1984: Some remarks on the developmental and structural interpretation of the north-western part of the Malé Karpaty Mts. (West Carpathians). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 35, 4, pp. 489—504.
- Miko, O. 1981: Srednepaleozojskaja vulkanogenno-osadočnaja tolšča Janovogo grunja v veporidnom kristallinikume Nizkich Tat. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, 4, s. 465—474.
- Miko, O. — Hovorka, D. 1978: Kremito-turmalinické horniny veporidného kryštalinika Nizkých Tatier. *Záp. Karpaty, sér. min., petr., geoch., ložiská (Bratislava)*, 5, s. 7—28.
- Mock, R. 1978: Nové poznatky o južných častiach Západných Karpát. In: *Paleogeografický vývoj Západných Karpát*. Bratislava, GÚDŠ, s. 321—341.
- Novotný, L. et al. 1981: Geologicko-geofyzikálna charakteristika permu v oblasti Novoveskej Huty. *Mineralia slov.*, s. 221—233, s. 221—233.
- Novotný, L. — Mihál, F. 1981: Geol. stavba ložiska Novoveská Huta. *Mineralia slov.*, 13, s. 526.
- Novotný, L. — Rojkovič, I. 1981: Uránové zrudnenie v Západných Karpatoch. In: *Zborník ref. z konf. v Smoleniciach (red. M. Maheľ)*, ČGÚ Praha.
- Ožvoldová, L. — Sýkora, M. 1984: The radiolarian assemblage from Čachtice

- Karpaty Mts. limestones (the locality Spišskovský háj). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 35, pp. 259–291.
- Perčuk, L. L. — Lavrentjeva, I. V. — Kotelnikov, A. P. — Petrik, I. 1948: Sravnitel'naja charakteristika termodynamičeskich režimov metamorfizma porod Glavnogo Kavkazskogo chrebtu i Zapadnykh Karpat. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 35, s. 105–156.
- Petr, K. — Smolka, J. — 1984: Prejavy meďnatoporfýrového ložiska Zlatno v šlichovej prospekcii. *Mineralia slov.*, 16, s. 541–553.
- Planderová, E. 1979: Biostratigrafické vyhodnotenie karbónu chočského príkrovu na základe palinológie. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 72, s. 31–61.
- Planderová, E. 1980: Nové poznatky o veku rožňavsko-železníckej skupiny. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 74, s. 113–119.
- Planderová, E. — Miko, O. 1977: Nové poznatky o veku kryštalinika veporíd na základe peľovej analýzy. *Mineralia slov. (Bratislava)*, 9, s. 275–292.
- Planderová, E. — Vozárová, A. 1978: Vrchný karbón v južnej časti veporíd. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 70, s. 129–141.
- Planderová, E. in Václav, J. et al. 1980: Záverečná správa o metalometrickom výskume Cu-ložísk v perme. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Polák, S. — Rak, D. 1980: Prognóza problematika antimónového zrudnenia v Malých Karpatoch. In: *Antimónové rudy Československa. Bratislava, GÚDŠ*, s. 69–88.
- Pospišil, L. 1984: Nový vulkanický aparát Vihorlatských vrchov. *Mineralia slov.*, 16, s. 276.
- Prišaš, J. — Vass, D. — Elečko, M. — Jurkovičová, H. — Konečný, V. — Šucha, P. — Chochol, M. 1984: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000 list 46–221. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Putiš, M. 1980: Succession of Tectonic Structures in the Crystalline and Envelope Paleozoic of the Považský Inovec Mts. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 31, pp. 619–626.
- Putiš, M. 1983: Outline of geological-structural development of the crystalline complexes and envelope Paleozoic of the Považský Inovec Mts. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 34, pp. 483–494.
- Repčok, I. 1982: Datovanie neovulkanitov Západných Karpát metódou stóp po delení uránu. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Roth, Z. 1980: Západní Karpaty — terciérní struktura střední Evropy. *Knih. Ústř. út. geol. (Praha)*, s. 1–55.
- Rybár, J. — Kantor, J. 1978: Rádio-metrické datovanie vybraných formácií Západných Karpát $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ vek erupzív upohlavských zlepcov Bradového pásma. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Salaj, J. 1982: Mesozoic paleographic development in the north-western part of the West Carpathians of Slovakia. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, v. 39 (1982), pp. 203–229.
- Salaj, J. — Samuel, O. 1966: Foraminifera der Westkarpaten Kreide (Slowakei). *Bratislava, GÚDŠ*, 291 S.
- Salaj, J. — Borza, K. — Samuel, O. 1983: Triassic Foraminifers of the West Carpathians. *Bratislava, GÚDŠ*, pp. 1–213.
- Scheibner, E. — Scheibnerová, V. 1958: Kysucké a snežnické vrstvy — nové členy kriedy pieninskej série v Kysuckom vývine. *Bratislava, VSAV*, 9, 2, s. 178–180.
- Siegl, K. 1981: Structure of the Dumbier Metamorphites (West Carpathians). *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, pp. 113–128.
- Spišiak, J. — Hovorka, D. 1984: Coexisting Garnets and Biotites of Peragneisses from the Rudňany Area (the Paleozoic, the Spišsko-gemerské rudohorie Mts., the Western Carpathians). *Acta geol. geogr. Univ. com., geol.* 40 (Bratislava).
- Spišiak, J. — Hovorka, D. 1985: Dva typy granátických amfibolitov klátovskej skupiny (staršie paleozoikum, vnútorné Západné Karpaty). *Mineralia slov.*, 17, v tlači.
- Spišiak, J. — Hovorka, D. — Ivan, P. (v tlači): Klátovská skupina — reprezentant metamorfítov amfibolitovej fácie paleozoika vnútorných Západných Karpát. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*.
- Šamajová, E. — Kraus, I. 1984: Prognózne oblasti slovenských zeolitov a možnosti ich využitia. In: *Zborník prednášok z konferencie Slovzeo 84 Vysoké Tatry, ČSVTS*.
- Šengelia, D. M. — Miko, O. — Bezák, V. 1978: Stanovenie stupňa regionálnej metamorfózy hornín hronskeho komplexu veporidného kryštalinika pomocou grafitového geotermometra. *Mineralia slov.*, 10, s. 321–328.
- Štohl, J. — Konečný, V. — Marková, M. — Miháliková, A. — Žáková, E. 1981: Metalogenetický výskum Javoria. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Štohl, J. — Marková, M. — Žáková, E. 1983: Silicifikácia a argilitizácia solfatárovej formácie. In: *Vplyv geologického prostredia na zrudnenie. Geol. ústav D. Stúra, Bratislava*, s. 177–184.
- Tomek, Č. — Švancara, J. — Budík, L. 1979: The depth and the origin of the West Carpathian gravity low. *Earth*

- Planet. Sci. Lett. (Amsterdam)*, 44, pp. 39—42.
- Tözsér, J. — Együd, K. 1982: O možnosti výskytu alunitu vo východoslovenských neovulkanitoch. *Mineralia slov.*, 14, s. 241—249.
- Tözsér, J. 1984: Metalogenéza Slanských vrchov. [Kandidátska dizertačná práca.] *Manuskript — Geofond, Bratislava*.
- Vass, D. — Jurkovičová, H. — Pristaš, J. — Lexa, J. — Konečný, V. — Elečko, M. — Ondrejičková, A. — Planderová, E. 1981: Vysvetlivky ku geologickým mapám 1:25 000 listy 46222, 46242 (Fiľakovo 2 a 4; Šalgótarján 2). *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Vass, D. — Pristaš, J. — Jurkovičová, H. — Konečný, V. — Lexa, J. — Škvarka, L. — Šucha, P. — Kulmanová, A. — Kantorová, V. — Lehotayová, R. — Danillová, J. — Marková, M. 1983: Vysvetlivky ku geologickým mapám 1:25 000, listy 46 223 Fiľakovo (3 A 46 241 Šalgótarján) 1. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.
- Vašíček, Z. — Michalík, J. 1981: Remarks to the Lower Cretaceous stratigraphy and paleogeography of the northern part of the Western Carpathians. *Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava)*, 32, 1, pp. 143—153.
- Veselský, J. 1981: Problémy klasifikácie akcesorických minerálov granitoidov tatrovporid a gemerid Západných Karpát. *Folia, (Brno), Geol.* 3, s. 35—47.
- Veselský, J. — Gbelský, J. — Broska, I. 1982: Characteristic of accessory minerals from basic granitoid rock types of the West Carpathians. In: *Symp. on Geochem. Endogenous and Exogenous Processes. Veda, Bratislava*, pp. 41—51.
- Vozárová, A. 1977: Petrografia mladopaleozoických sedimentov v juhovýchodnej časti Spišsko-gemerského rudohoria. *Záp. Karpaty, sér. min., petr., geoch., ložiská. Bratislava, GÚDŠ*, s. 147—174.
- Vozárová, A. 1978: Dva typy permu v Malej Fatre. *Mineralia slov.*, 10, s. 277—282.
- Vozárová, A. 1979: Litofaciálna charakteristika permu v severozápadnej časti veporika. *Záp. Karpaty, sér. min., petr., geoch., metal. Bratislava — GÚDŠ*, 6, s. 61—116.
- Vozárová, A. 1981: Nález zvyškov červov v maluzinskom súvrství (Perm; hronikum). *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 75, s. 189—190.
- Vozárová, A. 1981: Príspevok ku poznaniu vývoja a členenia variských molás Západných Karpát. *Zborník IV. SGK, zv. 2, Bratislava, Dom techniky ČSVTS*, s. 154—160.
- Vozárová, A. 1981: Litológia a petrografia nižnóbocianského súvrstvia. *Záp. Karpaty, sér. miner., petr., geoch. metal. Bratislava, GÚDŠ*, 8, s. 143—199.
- Vozárová, A. 1982: Explanatory Notes to Litotectonic Profiles of the Variscan molasse in the Czechoslovakian West Carpathians. *Bull. of PK-IX. theme 3.3. Potsdam*.
- Vozárová, A. — Vozár, J. 1981: Litostratigrafická klasifikácia mladšieho paleozoika hronika. *Mineralia slov.*, 13, s. 385—403.
- Vozárová, A. — Vozár, J. et al. 1979: Permian of the West Carpathians Guidebook for geological excursion-Symposium 1979. *Published by the Dionýz Štúr Institute of Geology Bratislava (Bratislava)*, 79.
- Vozárová, A. — Vozár, J. 1982: Nové litostratigrafické jednotky v južnej časti veporika. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 78.
- Vozárová, A. — Vozár, J. 1983a: Nové poznatky o mladšom paleozoiku v Malej Fatre. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 79, s. 27—54.
- Vozárová, A. — Vozár, J. 1983b: Subdivision and stages of development of Variscan molasse of the Czechoslovakian West Carpathians. *Veröffentlichung des Zentralinstitute für Physik der Erde, Potsdam*.
- Vozárová, A. — Krištín, J. 1985: Zmeny v chemickom zložení granátov a biotitov v kontaktnej aureole alpin granitoidu v južnej časti veporika. *Záp. Karpaty, sér. miner., petr., geoch., metalogen. Bratislava, GÚDŠ*, 10.
- Vozárová, A. — Muška, P. 1984: Výsledky paleomagnetického štúdia kryštalinika a súvrství mladšieho paleozoika v jz. časti Malej Fatry. *Geol. práce, Spr. (Bratislava)*, 81.
- Vozárová, A. — Vozár, J. v tlači: Mladšie paleozoikum Západných Karpát. *Bratislava, GÚDŠ*.
- Vrána, S. 1980: Newly-formed Alpine garnets in metagranitoids of the Veporides in relation to structure of the central zone of the West Carpathians. *Cas. min. geol. (Praha)*, 25, pp. 41—54.
- Zoubek, V. 1936: Poznámky o krystaliniku Západných Karpát. *Věst. stát. geol. úst. (Praha)*, 12, s. 207—227.
- Zuberec, J. 1983: Geologicko-ložiskové pomery ílových surovín, perlitov a limnokvarcitov Kremnických a Štiavnických hôr. [Kandidátska dizertačná práca.] *Manuskript — Geofond, Bratislava*.
- Žáková, E. 1983: Mineralógia premenných hornín centrálnej zóny Javoria, oblasť Podpolom. [Kandidátska dizertačná práca.] *Manuskript — GÚDŠ Bratislava*.