

DISKUSIA

K problematike veporíd

MIROSLAV IVANOV*

К вопросам вепорид

Первая часть статьи имеет дискуссионный характер. Автор даёт оценку литературных данных и критический анализ к отдельным взглядам геологического строения вепорид.

Во второй части автор стремится дать синтезу геологических, петрографических и петрохимических изучений разных авторов собранных за последних 15—20 лет, которые касались вепорид к прилегающим районам. Стремится дать уцелённый взгляд на геологическое строение и геологическое развитие, магматизм и магматическо-вулканические процессы во вепоридях.

To the problems of the Veporides

In the first part of the paper, the author discusses with existing views on the geology of the Veporides appraising previous literature and giving critical comments to single views. In the second part, he aims at a synthesis from existing geological, petrographical and petrochemical studies of numerous authors for the last 15—20 years in the Veporides and surrounding areas. An attempt is made to give a comprehensive picture of the geological edifice and development, of metamorphism and of magmatic-volcanic processes in the area.

Základnú geologickú stavbu kryštalinika veporíd osvetľovali najmä práce V. Zoubka (1928, 1930, 1932, 1936). V. Zoubek charakterizoval veporidy ako špecifickú oblasť v Karpatoch s tzv. vnútenou tektonikou, ktorej tektonický a konečný metamorfný ráz bol výsledkom alpínskych horotvorných procesov. Veporidné kryštalinikum rozdelil na 4 samostatné geologicko-tektonické pásma (od JV na SZ); kohútске, kráľovohoľské, krakovské a ľubietovské. Pásma sú od seba oddelené hlbokými tektonickými líniami alpínskeho veku (muránskou, pohorelskou a čertovickou). Podľa V. Zoubka celkový smer jednosmerného tlaku počas alpínskeho orogénu od JV spôsobil nasunutie gemeríd na kohútске kryštalinikum, ako aj nasunutie uvedených pásiem veporíd na seba; nasunutie kohútскеho pásma na kráľovohoľské, kráľovohoľského na krakovské ap. Aj v severozápadnej časti boli veporidy čiastočne pre-

* RNDr. Miroslav Ivanov, CSc., Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava.

sunuté pozdĺž čertovickej línie na kryštallický komplex d'umbierskeho pásma Nízkyh Tatier.

V. Zoubek (l. c.) v tých rokoch pokladal sedimentárne horniny veporíd, tatríd a gemeríd, ktoré sa neskôr zmenili na kryštallické bridlice (s rozličným stupňom metamorfózy), za produkt jednotného sedimentačného procesu a pripisoval im staropaleozoický vek. Jednotlivé variety kryštallických bridlíc, hlavne nižšie metamorfované horniny (rozličné druhy svorov, fylonitov ap.), vysvetľoval vo veporidách diafторitickými zmenami pararúl spôsobenými počas alpínskych orogenetických procesov.

Neskoršie (V. Zoubek — M. Máška 1961) svoju staršiu koncepciu zmenil v tom zmysle, že kryštallické bridlice veporíd (podobne ako aj kryštallické bridlice jadrových pohorí) pokladá za proterozoické, pričom ich diafторézu naďalej považuje za alpínsku. Granitoidom veporíd, podobne ako granitoidom jadrových pohorí, pripisuje hercýnsky vek. Aj keď sa mnohé náhľady V. Zoubka (l. c.) v súvislosti s novými poznatkami korigovali, predsa len majú pre objasnenie základnej geologickej stavby tohto územia podstatný význam. Aj D. Kubíny (1954, 1958, 1959) sa vo svojich prácach v podstate pridŕžiava základnej Zoubkovej koncepcie stavby veporíd.

Odlišné náhľady na stavbu veporidného kryštalinika v ostatnom čase zastáva A. Klinec (1962, 1966, 1973, 1975). Od roku 1966 veporidné kryštalinikum okrem kohútskeho pásma nepokladá za autochtónne, ale tvrdí, že granitoidy a kryštallické bridlice v kráľovohoľskom a krakľovskom pásmu boli v podobe prikrovu presunuté na veľkú vzdialenosť z JV.

Hlboké zlomové línie (muránsku, pohorelskú a čertovicú) uznáva, ale nepripisuje im v stavbe veporíd rozhodujúci význam.

Veporidné kryštalinikum rozdeľuje do piatich samostatných litostratigrafických komplexov, ktoré sú podľa neho vyvinuté na celom území veporíd.

Za najspodnejší litologicko-stratigrafický komplex pokladá hronský komplex, ktorý budujú prevažne mezozonálne, inde epizonálne metamorfované horniny (fylity, droby — svory až ruly) s vložkami porfyroidov a metadiabázov, amfibolitov, žulorúl a serpentinitov.

Aj keď už z načrtnutého opisu zastúpených hornín vidieť, že ide o konglomerát rozličných litologických (a nerovnakým stupňom metamorfózy postihnutých) hornín, A. Klinec (1966) ich zahŕňa pod jeden litologicko-stratigrafický komplex. O jeho veku sa v citovanej práci (1966) nezmieňuje, ale z celého článku vychodí, že náhľad V. Zoubka — M. Mášku (1960, 1961) o proterozoickom veku tohto komplexu nevylučuje. Prítom je paradoxné, že diafторézu ako regionálny proces vo veporidách v neskorších svojich prácach vylučuje (A. Klinec 1973, s. 123). Roku 1971 A. Klinec — J. Vozár vyčlenili z hronského komplexu v úseku Heľpa—Polomka v doline Hrona samostatné permské súvrstvie s metadrobami, metadiabázmi a porfyroidmi a v roku 1975 A. Klinec — E. Planderová — O. Miko z Bacúšskej doliny v hronskom komplexe uprostred metamorfítov zistili málo metamorfovanú 20 cm polohu fylitov, v ktorej sa určili staropaleozoické spóry. Na základe tohto nálezu A. Klinec (1975) pokladá celý litologický rôznorodý hronský komplex za staropaleozoický.

Z citovaného materiálu vidieť, že predstava A. Klinca o genéze a stratigrafii hronského komplexu nie je jednoznačná. Chybou je, že sa autor usiluje

predčasne zovšeobecňovať isté lokálne poznatky a vytvárať umelé (nie genetické) komplexy (systémy).

Podľa A. Klinca (1966) druhým komplexom je komplex biotiticko-kremitých pararúl so sporadickými amfibolitmi. Tretím samostatným komplexom vo veporidách by mal podľa neho byť komplex biotitických rúl. V neskorších prácach (A. Klinec 1973) obidva komplexy zlučuje (čo je podľa nášho názoru z genetického hľadiska správne), ale uvádza, že komplex biotitických a kremitých pararúl (s amfibolitmi) je vo veporidách zastúpený len sporadicky, čo nezodpovedá skutočnosti. Biotitické pararuly sa nachádzajú vo veľmi širokých areáloch v kohútskom pásme (na sever od Muránskej Zdychavy pri Muránskej Hute ap.), ale sú zastúpené aj v kráľovohoľskom pásme a v juhozápadnej časti kráľovského pásma.

Do komplexu biotitických pararúl treba geneticky zaradiť aj hybridné horniny, a to horniny premenené pod vplyvom intrúzií granitoidných hornín (migmatizované pararuly, okaté ruly s porfyrickými výrastlicami živcov ap.), ktoré sú vo veporidách rozšírené vo veľkých areáloch.

Štvrtým samostatným komplexom podľa A. Klinca je kráľovohoľský komplex, ktorý budujú granitoidy s častým prechodom do migmatitov. Tento komplex tektonicky spočíva prevažne na hrnskom komplexe, ojedinele na komplexe biotitických a kremitých rúl. Z profilov (A. Klinec 1966, s. 11) vyplýva, že autochtónne postavenie má iba v kohútskom pásme, odkiaľ bol počas alpínskych horotvorných procesov presunutý v podobe príkrovu na veľkú vzdialenosť do ostatných veporidných oblastí.

Tvrdenie, že veľké masivy granitoidov v kráľovohoľskom pásme (oblasť Kráľovej hole, Fabovej hole; granitoidy v oblasti Hriňovej ap.) nie sú autochtónne, sa nám zdá viac ako hypotetické.

Hlavným argumentom podporujúcim túto teóriu je niekoľko plytkých vrtoch v granitoidoch v blízkosti svorov „hrnského komplexu“ (severovýchodne od Pohronskej Polhory), v ktorých podloží sa navrtali svory, a tie zaraďuje do hrnského komplexu. Treba pripomenúť, že už V. Zoubek (1930) poukázal vo veporidách na presunutie uvedených pásiem od JV na SZ, s prevládajúcim úklonom na JV, ale prešmykového rázu. Paralelne so smerom hlavných tektonických línií, ktoré oddeľujú jednotlivé pásma vo veporidách, možno pozorovať tektonické (prešmykové) línie druhého radu (s častými mylonitovými zónami), na čo poukazuje aj D. Kubíný (1954, 1958, 1959). Preto je logické, že vrty lokalizované vo východnej časti styčných zón dvoch litologických komplexov navrtávajú podložný komplex. Je viac ako pravdepodobné, že keby sa vrt situoval v oblasti Kráľovej, príp. Fabovej hole, v kráľovohoľskom pásme a dosiahol by hĺbku aj 2000 m, ukončil by sa v granitoidoch, príp. v migmatitoch.

Piatym litologicko-stratigrafickým komplexom, ktorý podľa A. Klinca (1966) patrí do veporíd, je komplex Hladomornej doliny. Budujú ho sivozelené bioticko-chloritické fylity až svory s metakvarcitmi a menšími výskytmi amfibolitov. Vystupuje len v juhovýchodnej časti veporíd.

Už v našich starších prácach (M. Ivanov 1962) sme poukázali na to, že tento komplex hornín, dosahujúci až mezozonálny charakter metamorfozy, predstavuje vyššie metamorfovaný ekvivalent paleozoika gemeríd. Gemeridy sa nekončia na lubeníckej línii, ale pokračujú v tektonickej pozícii aj na Z od

nej a ležia na kohútskom kryštaliniku diskordantne. Komplex Hladomornej doliny teda geneticky nemožno pokladať za súčasť veporidného kryštalinika, ale za súčasť paleozoika gemeríd (ibid.).

Na záver tejto časti chceme ešte podotknúť, že podľa nášho náhľadu by bolo účelnejšie pri mapovacích prácach vo veporidách vyčleniť čo najširšiu škálu samostatných litofácií v sedimentárnych a magmatických horninách, ktoré sa dajú dobre paralelizovať v rozličných častiach veporíd (litologická, petrografická, geochemická príbuznosť hornín), zatiaľ bez ohľadu na ich stratigrafické postavenie. Až v neskorších štádiách výskumu, keď poznatky o stratigrafii týchto hornín (na základe rozličných geochronologických, palinologických výskumov, úložných pomerov a iných výsledkov bádania) budú dostačujúce, bude účelné vytvoriť genetické celky, stratigrafické série, a pri magmatických horninách jednotlivé časovo oddelené magmatické fázy a produkty ich účinku na superkrustálne horniny.

K otázkam geologickej stavby a metamorfózy veporíd

Na geologickej stavbe veporíd sa zúčastňovali tri geologicko-tektonické cykly.

Za najstarší možno pokladať predkambrický cyklus. Zahŕňa monotónnu sedimentáciu hornín flyšoidného charakteru so sprievodom bázických efúzií iniciálneho vulkanizmu. V dnešnom postmetamorfnom štádiu v ňom možno odlišiť dva litologicko-stratigrafické komplexy, a to komplex pôvodne katazonalne metamorfovaných biotitických pararúl a kremitých rúl s amfibolitmi (i s miestnymi polohami lyditov) a komplex mezozonálne metamorfovaných muskoviticko-granatických svorov, tiež s polohami amfibolitov, miestne aj ultrabázických hornín. Najpriateľnejší náhľad na progresívnu metamorfózu týchto hornín vyjadril V. Zoubek — M. Máška (1960, 1961), a to, že ide o asyntské fázy vrásnenia, ktoré spôsobili metamorfózu. Pritom títo autori uvažujú o staroproterozoickej a mladoproterozoickej metamorfnej etape.

Magmatickým sprievodom najstaršieho geologicko-tektonického cyklu sú pravdepodobne menšie intrúzie granitoidov aplitoidného charakteru, ktoré intenzívne prenikajú do okolného plášťa, kde spôsobujú migmatizáciu parahornín.

Výsledným produktom týchto procesov sú hybridné horniny, ktoré sa v karpatskej literatúre často označujú ako ortoruly, príp. žuloruly.

V našich prácach (M. Ivanov 1962) sme im pripisovali kaledónsky, resp. proterozoický vek (typická lokalita vo veporidách je severovýchodne od Muraňa).

Druhým je paleozoický cyklus. Patrí do litologicky najrozmanitejšieho komplexu veporíd. Podľa našich súčasných poznatkov možno konštatovať, že zahŕňa tri sedimentárno-magmatické (vulkanické) etapy: a) sedimentárno-vulkanickú staropaleozoickú, b) sedimentárno-magmatickú karbónsku, c) sedimentárno-vulkanickú permskú.

Je pravdepodobné, že tu nie sú zastúpené všetky stupne paleozoika v takom rozsahu ako v susedných gemeridách. Ani sedimentárne fácie nedosahujú takú mocnosť. V dnešnom postmetamorfnom štádiu sú horniny vo väčšine prípadov epizonálne, lokálne až mezozonálne metamorfované.

Paleozoické sedimenty vo veporidách možno predpokladať najmä v tých častiach veporíd, ktoré boli za alpínskych orogénnych fáz alebo ponorené, a to, ako ešte uvedieme, v dôsledku zlomovej tektoniky alebo preto, že sa cez ne presunuli mladšie, hlavne mezozoické a permské komplexy. To ich mohlo uchrániť od denudácie. Za takéto oblasti vo veporidách pokladáme oblasť Ľubietovského a kráľovského pásma a v kráľovohofskom a kohútskom pásme územie vyskytujúce sa v podloží mezozoika Muránskeho krasu a mezozoika v oblasti na Z od Tisovca. Uchovanie pôvodných staropaleozoických (i karbónskych) sedimentov veporíd možno predpokladať aj v styčnej zóne gemeríd a veporíd (najmä v severnej časti) na Z a SZ od Dobšinej. Ako ukazujú najnovšie palinologické badania, sedimentárne komplexy sú vo veporidách zastúpené v oveľa väčšej miere, ako sa predpokladalo.

Súčasný stav výskumu ešte nedovoľuje stanoviť ich presný vrstvomý a stratigrafický sled, ale je isté, že veľká časť diafktoritov zahŕňa práve paleozoikum v epizonálnom až mezozonálnom metamorfnom vývine.

Sedimenty staršieho paleozoika majú príbuzný litologický charakter ako horniny gelnickej série gemeríd.

Pôvodne išlo o ílovité, ílovito-piesčité horniny metamorfne premenené na sericitické, sericiticko-kvarcitické, menej sericiticko-chloritické horniny, niekedy aj drobového charakteru. Na generálnych mapách sa často zahŕňajú do komplexu epikvarcitov (severne od Švermova, juhovýchodne od kóty 1349,1). Vyskytujú sa tu pod tmavými karbónskymi bridlicami a ležia diskordantne priamo na imbibovaných pararulách Kráľovej hole. Pravdepodobne tu ide o paraautochtón.

Počas staropaleozoickej etapy sa uplatnili aj viaceré prejavy vulkanickej činnosti. Išlo napr. o efúzie kremenitých porfýrov, zastúpené hlavne pyroklastickými členmi, menej často výlevnými formami. V dôsledku epizonálnej metamorfózy sa horniny premenili na porfýroidy (klastoporfýroidy). Menej časté sú prejavy bazického (diabázového) charakteru (severne od Švermova možno pozorovať len niekoľko 10 m polôh týchto bazík).

Horniny staršieho paleozoika opísal aj A. Klinec — E. Planderová — O. Miko (1975) v hronskom komplexe v oblasti Bacúšskej doliny.

Do karbónskej sedimentárno-magmatickej etapy veporíd, zastúpenej tmavými až grafitickými fylitmi a vo východnej časti veporíd v styčnej zóne s gemeridami chloritickými fylitmi až piesčitými sericitickými a chloritickými fylitmi, stratigraficky patria aj prejavy bazického vulkanizmu — kremenité diabázy a diabázové tufity ako ich extruzívne formy.

Rozhranie stredného a vrchného karbónu je vo veporidách význačné tým, že do tohto obdobia spadajú mohutné intrúzie granitoidov, ktoré možno pozorovať najmä v kohútskom a kráľovohofskom pásme.

Aj keď ich časovo možno pokladať za ekvivalent granitoidného plutonizmu odohrávajúceho sa v jadrových pohoriach, podľa látkového a minerálneho zloženia a diferenciačných procesov vo veporidách majú odlišný charakter. Ide dominantne o biotitické granodiority paralelnej textúry. Často sú v nich uzatvoreniny plášťa — biotitických pararúl. V granitoidoch kráľovohofského pásma D. Kubíny (1958) lokálne opísal aj bazickejšie diferenciáty magmy, diority. Medzi biotitickými granodioritmi možno rozlíšiť dve základné variety, a to bez porfýrických výrastlíc draselných živcov (typ Sihla) a s porfýrickými výrastlicami K-živcov (typ Hrončok).

Na rozdiel od hercýnskych granitoidov jadrových pohorí, kde diferenciačné procesy magmy boli dokonalejšie a spôsobili vznik až troch časovo oddelených granitoidných fáz (najstaršie usmernené oligoklasovo-biotitické granodiority — d'umbiersky typ, relatívne mladšie všesmerne zrnité biotitické granity prašivského, magurského typu a napokon v niektorých pohoriach biele aplitoidné granity). Vo veporidách granitoidná magma oddiferencovala zo základného tzv. veporského typu biotitických granitoidov poväčšinou len pneumatolyticko-aplitoidnú zložku, ktorá však spôsobila širokú migmatitizáciu rozličného stupňa superkrustálnych (starších) sérií. Veľmi typickým prejavom veporidného plutonizmu je vznik širokých aureol (vzdialených od materskej intrúzie až niekoľko km) okatých rúl s imbibovanými živcami. Niekedy je prínos neosómu do parahornín taký extrémny, že lokálne vznikajú až leukokratné metasomatické granity (zatlačením do pozadia pôvodného minerálneho zloženia biotitických pararúl, napr. severozápadne od Kohúta).

Pretože je veľmi pravdepodobné, že regionálna hercýnska metamorfóza a intrúzie granitoidnej magmy patria do toho istého časového obdobia, resp. metamorfóza intrúzie granitoidov predchádzala len o niečo, ešte viac vyniká už spomenutá možnosť, že látkový prínos a emanácia z magmy spolu s metamorfnými podmienkami spôsobili aj čiastočnú rekryštalizáciu (popr. diaforézu) starších hornín.

Aj keď väčšina autorov pripisuje rekryštalizáciu starších hornín, príp. ich diaforézu len alpským horotvorným procesom, zastávame náhľad, že rekryštalizačné procesy späté s hercýnskou orogenetickou etapou vo veporidách nemožno vylúčiť, a to najmä preto, že v susedných gemeridách (M. Ivanov 1965) hercýnska metamorfóza, najmä však astúrska fáza vrásnenia spôsobili regionálnu a výslednú epimetamorfózu staropaleozoických a strednokarbónskych hornín (medzi strednokarbónskymi horninami a permom je markantný metamorfný skok).

O existencii hercýnskej metamorfózy (diaforézy) vo veporidách svedčia aj nálezy valúnov diaforitov v Ľubietovskom perme (v konglomerátoch ich opísal J. Kamenický 1961 in B. Cambel — J. Kamenický — E. Krist 1961).

Perm vo veporidách vystupuje jednak vo fácií nemetamorfovaných, resp. slabo metamorfovaných hornín, jednak vo fácií epizonálne metamorfovaných hornín, ktoré štruktúrne zapadajú do komplexu neoidne zbridičnených starších stratigrafických útvarov.

Pri prvom type permu je pozoruhodné, že vystupuje v podloží mezozoických sérií, ktoré nie sú autochtónne, ale boli presunuté do oblasti veporid z južnejších (pravdepodobne) gemeridných oblastí. Sú to červenohnedé piesčité, inde ílovité horniny so sporadickými polohami zlepencov. V oblasti medzi Švermovom a Pustým Poľom v nich vystupuje pomerne veľké teleso autometamorfovaných kremenitých porfýrov. Vcelku perm tohto typu nedosahuje vo veporidách, okrem okolia Pustého Poľa, veľkú mocnosť. Ide viac-menej o fragmenty permu, ktoré boli do oblasti veporid spolu s mezozoickými horninami presunuté počas alpských tektonických procesov (oblasť Muránskej plošiny, mezozoikum pri Tisovci a i.).

Druhý typ permu, ktorý opísal V. Zoubek (1930), J. Lozert (1962) a J. Kamenický (1977) z Ľubietovského pásma, má o niečo iný faciálny vývin a odlišuje sa stupňom metamorfózy. Podľa týchto autorov sa perm

skladá z bazálneho súvrstvia svetlých drôb a fylitov sprevádzaných výlevmi kremenitých porfýrov (popr. pyroklastikami) a nadložného súvrstvia pestrôfarebných bridlic (fylitov), pieskovcov, drôb a konglomerátov. Ide o komplex hornín epizonálne metamorfovaný. V severných oblastiach veporíd v podloží mezozoika Veľkého boka A. Biely (1962) a J. Zelman (1963) uvádzajú horniny podobného vývinu a stupňa metamorfózy (epiarkózy, sericitické fylity v sprievode s efúziami kremenitých porfýrov a ich pyroklastikami) a pokladajú ich za autochtónny, príp. paraautochtónny perm krakovského pásma.

V poslednom čase A. Klínek — J. Vozár (1971) vyčlenili z tzv. hronského komplexu osobitný komplex epizonálne, lokálne i mezozonálne metamorfovaných hornín (vystupujúci v úseku Heřpa—Polomka) a zaraďujú ho do permu. Podľa nich ide o horninový komplex litologicky sa odlišujúci od ľubietovského permu. Tvoria ho horniny svorovitého charakteru, metodroby sprevádzané extrúziami kremenitých porfýrov (porfyróidov) a ich tufov, ako aj horninami bázickejšieho charakteru, porfyrity až diabázmi.

Pokiaľ by ozaš išlo o permské súvrstvie, bol by to dôkaz, že veporidy mali svoju vlastnú (autochtónnu) sedimentáciu aj v centrálnych oblastiach Vepra.

Tretím geologicko-tektonickým cyklom vo veporidách je mezozoický cyklus zavŕšený magmatickou činnosťou.

Vo veporidách sú zastúpené jednak mezozoické série postihnuté epizonálnou metamorfózou a jednak mezozoické série, ktoré neprejavujú známky rekryštalizácie hornín (muránske mezozoikum s podložným nemetamorfovaným permom, mezozoikum v oblasti Tisovca a juhovýchodne od Pohronskej Polhory).

O veku a postavení metamorfovaného mezozoika vo veporidách sa vyslovilo viacero náhľadov. Jedna skupina autorov pokladala epimetamorfované horniny s karbonátovým vývinom, známe v literatúre ako séria Foederata, príp. struženická séria, za karbón (Z. Pouba 1951, V. Zoubek 1961), druhá ich považovala (R. Schönnenberg 1950, J. Kamenický 1951, D. Andrusov 1959, A. Biely 1961, 1962 a D. Kubíny 1958) za obalové mezozoikum. Osobne sme sa v rokoch 1961—1963 prikláňali (v nepublikovaných správach) k prvému názoru. Palinologické bádanie E. Planderovej (in A. Biely — E. Planderová 1975) z oblasti Struženika, ktorá tu našla strednotriasové spóry, preukázali mezozoický vek tejto série. Pri posudzovaní stratigrafickej príslušnosti podobných vývinov vo veporidách, známych na viacerých miestach v podloží metamorfovaného mezozoika, môže pomôcť aj to, že sa vznik syngenetických dolomitov v centrálnych Západných Karpatoch viaže výlučne na obdobie stredného triasu — vrchného triasu. Táto Mg-anomália (M. Ivanov 1975) má v celých centrálnych Západných Karpatoch regionálny charakter.

Metamorfované mezozoikum v centrálnych častiach veporíd poväčšine zastupujú triasové sedimenty a podľa niektorých autorov vo východnej časti veporíd pri Dobšinej aj jurské sedimenty (údajné nálezy článkov krinoidov a zvyškov goniatita, M. Mášková 1959).

Do metamorfovaného mezozoika veporíd treba zaradiť aj tzv. sériu Veľkého boka. O nej sa v literatúre o Karpatoch od čias R. Kettnera (1938) písalo často a o jej príslušnosti je rad náhľadov. Najpriateľnejší sa zdá náhľad D. Kubínyho (1958), A. Bieleho (1962) a J. Zelmana (1963), podľa ktorých ide o metamorfované obalové mezozoikum krakovského kryštalinika.

Spomedzi metamorfovaných mezozoických ostrovov vo veporidách má séria Veľkého boka najúplnejší stratigrafický sled hornín. Sú v nej zastúpené sedimentárne fácie od spodného triasu po neokóm. Pritom sú epizonálne metamorfované.

Veľmi dobré profily metamorfovaného mezozoika vo veporidách možno pozorovať v oblasti Struženíka a Hľpy (opisujú ich práce A. Bieleho 1961, 1975).

Pokiaľ ide o nemetamorfované mezozoikum vo veporidách (oblasť Muránskej plošiny, mezozoikum pri Tisovci, juhovýchodne od Pohronskej Polhory a východná časť veporid pri Dobšinej), možno súhlasiť s názorom J. Bystrického (1959), že je to mezozoikum presunuté (v podobe príkrovu) z južných oblastí (gemeríd).

Celkove sú vo veporidách horninové komplexy, ktoré počas alpínskych orogenetických procesov ostali „in situ“, metamorfované, naproti tomu mezozoické horninové komplexy odtrhnuté od svojho substrátu a presunuté do oblasti veporid rekryštalizačné zmeny neprekonali.

Z toho možno dedukovať, že alpínska rekryštalizácia hornín (diafloreza) v tejto oblasti prebiehala pred tektonickými procesmi. Vďaka presunutým mezozoickým komplexom hornín sa v ich podloží zachovali aj pôvodné paleozoické a mezozoické horniny veporid.

Tektonicko-metamorfné procesy späté s kriedovými orogenetickými procesmi vtisli veporidám práve taký špecifický ráz, aký zaznamenávame v centrálnych Západných Karpatoch.

Na správne pochopenie účinkov kriedových tektonicko-rekryštalizačných procesov vo veporidnej oblasti treba vychádzať zo širšieho hľadiska, a to z megaštruktúr okolných geologických oblastí, najmä na severe Nízkych Tatier a na východe gemeríd. Ale štruktúrna stavba južných oblastí veporid pre prikrytosť mladšími útvarmi ostáva neobjasnená.

Základné geologickoštruktúrne postavenie nízkotatranského jadra počas alpínskeho orogénu podal V. Zoubek — M. Máška (1960, 1961). Podľa ich názoru sa v jadre Nízkych Tatier počas kriedových orogenetických procesov len zvýraznila antiklinálna masívna klenba, ktorá dobre vzdorovala tangenciálnym tlakom z J a z JV. Vytvorila sa tu teda akási bariéra.

Východná a stredná oblasť gemeríd odolávala alpínskym tektonickým a orogenetickým silám pomerne dobre. Ich následkom bolo iba antiklinálne vyzdvihnutie centrálnej časti tzv. pásma Volovca a vytvorenie synklinálnych pásiem na S a J gemeríd (M. Maheľ 1954, O. Fusán 1957, 1963). Horninové komplexy paleozoika a mezozoika sú teda viac-menej autochtónne. Ich megaštruktúry majú smer zhruba V—Z.

Ako vychodí z geologických prác L. Snopku (1957), v západných gemerídach nastala počas alpínskych horotvorných procesov výrazná štruktúrna zmena. Približne v oblasti na Z od rieky Slaná sa generálny tektonický smer horninotvorných komplexov zmenil na JZ—SV. Vo východnej časti západného krídla gemeríd horninové komplexy poklesli, v západnej časti naopak nastalo vyzdvihnutie a tektonické nasunutie hornín do oblastí veporid. Zastávame náhľad, že nasunutie gemeríd na veporidy neprebehlo pozdĺž tzv. lubeníckej línie, ako to predpokladá V. Zoubek — M. Máška (1960—1961), ale že sa v tejto oblasti uskutočnil regionálny masový presun hornín. Jeho hraničné horniny

možno dnes pozorovať v širokom nepravidelnom fronte pozdĺž celého styčného pásma gemeríd a veporíd (M. I v a n o v 1962). Pritom horniny majú deformácie s prevládajúcim smerom JZ—SV. Tento tektonický smer sa prenáša aj ďalej na rekryštalizačné procesy hornín (a mylonitové pásma) vo veporidách.

Možno povedať, že sa štruktúrny ráz veporíd začína v západnej časti gemeríd. Počas alpinských horotvorných procesov vo veporidách pôsobili tangenciálne tlaky jednak z J, jednak z JV. Pretože oblasť Nízkych Tatier pôsobila ako bariéra, vytvoril sa vo veporidách doslova „tlakový kotol“ (zúženie priestoru), ktorý spôsobil kinematózu a dynamometamorfózu hornín takého rozsahu, akú v ostatných častiach Západných Karpát nepoznáme. Nastala tu katakláza hornín a ich rekryštalizácia. Predtým regionálne metamorfované (katamezozonálne) horniny prekonali diafторitické zmeny, vznikli nové asociácie minerálov charakteristické pre epizónu (chloritizácia biotitov, sericitizácia živcov za vzniku epidotu, príp. klinozoisitu, novotvorený albit, sagenit, turmalín), resp. za zvýšených *pt* podmienok a účinkom stresu vznikli minerálne asociácie charakteristické až pre mezozónu (novotvorený muskovit, novotvorený biotit, mikroklin, adular, granát, titanit, ilmenit a ďalšie).

Tieto zmeny minerálneho zloženia možno pozorovať ako na vyvretých, tak na sedimentárnych horninách.

Intenzita procesu rekryštalizácie, ktorá mala dynamometamorfny charakter, nebola vo všetkých oblastiach veporíd rovnaká. Niekde stupeň metamorfózy dosiahol len epizonálny charakter, inde možno pozorovať oblasti, v ktorých intenzita alpinskej dynamometamorfózy dosahuje až mezozonálny ráz (styčná zóna gemeríd a veporíd, napr. komplex biotiticko-chloritických fylitov Hladomornej doliny; arkózovité súvrstvie s metadrobami a metadiabázmi v tejto styčnej zóne). Mezozonálny ráz metamorfózy je častejší aj pri horninách krakľovského a ľubietovského pásma, čo, ako ešte rozvedieme, pravdepodobne súvisí s tým, že horniny v blízkosti nízkotatranského masívneho kryštallického jadra boli dynamometamorfne postihnuté viac ako horniny v kráľovohorskom a kohútskom pásme. Aj stres, ako jeden z hlavných faktorov dynamometamorfózy, sa uplatnil najmä vo vrchnejších partiách zemskej kôry.

Treba zdôrazniť, že na rozdiel od starších orogeneticko-metamorfnych fáz spätých s regionálnymi (vyrovnanými) rekryštalizačnými procesmi mala alpinska metamorfóza vo veporidách charakter dynamometamorfózy a jej intenzita závisela od lokálnych (tlakových) podmienok.

Biotitické granodiority v kráľovohorskom pásme v oblasti Zbojská petrograficky skúmal S. V r á n a (1966). Odlíšil v nich niekoľko štádií rekryštalizačnej metamorfózy s novotvorenou asociáciou minerálov, počínajúc od takmer nepozmenených fácií až po blastomylonity. Práca je významným petrografickým prínosom k objasneniu alpinských rekryštalizačných procesov vo veporidách. Výhrady však máme k Vránovmu chápaniu okatých rúl (s mikroklinovo-ortoklasovými albitickými výrastlicami), ktoré sa vo veporidách nachádzajú na rozsiahlych areáloch. S. V r á n a (l. c.) ich pokladá za produkt alpinskej alochemickej rekryštalizácie. Sme toho náhľadu, že tieto typy hornín sú produktom difúzo-metasomatických procesov (s prínosom neosómu), ktoré sa odohrali v plášti hercýnskych granitoidov (v parahorninách) a sú späté s hercýnskymi granitizačnými procesmi, nie s alpínskou rekryštalizáciou hornín.

Tretím alpínskym procesom mladším ako rekryštalizačné a presunové pro-

cesy vo veporidách je zlomová tektonika. Počas nej sa vytvorili tektonické línie, zlomy (ľubenická, muránska, pohorelská a čertovická).

Aj keď A. Klinec (1966) správne postrehol, že ide o najmladšie alpínske tektonické procesy, ich význam pri stavbe veporidného kryštalinika podcenil. Počas tejto alpínskej tektonickej fázy totiž vo veporidách nastali veľké vertikálne pohyby zemskej kôry a tie mali za následok práve štruktúrne rozdelenie veporid na kohútske, kráľovohoľské, krakľovské a ľubietovské pásmo, ktoré opisuje V. Zoubek (1930—1932). Tieto hlboké tektonické štruktúry vtisli veporidám (po dedudácii) taký ráz, že vedľa seba vystupujú rozličné litologické a stratigrafické horizonty. Kráľovohoľské pásmo zahŕňa najhlbšie obnažený komplex hornín vo veporidách, kohútske pásmo stredné časti veporidného substrátu a krakľovské a ľubietovské pásmo najvrchnejšie horizonty veporidného kryštalinika (práve preto, ako sme už uviedli, oblasťami, v ktorých možno očakávať paleozoické sedimenty vo veporidách, sú krakľovské a ľubietovské pásmo).

Podľa nášho náhľadu staré rozdelenie veporid V. Zoubka (1930) na spomenuté štyri pásma je opodstatnené, a preto netreba zavádzať nové, umelé systémy.

S opisovanou hlbinnou alpínskou zlomovou tektonikou vo veporidách pravdepodobne časovo súvisia aj menšie intrúzie alpínskych granitoidov, ktoré sme zistili (M. Ivanov 1962) v kohútskom pásme na styku veporid a presunutého gemeridného paleozoika. Sú to alpínske intruzívne telesá všesmerne zrnitých biotitických granitov, ktoré sa petrograficky a štruktúrne od granitoidov veporid odlišujú. Ich charakteristickou črtou je, že v oblasti Kopráša, Mokrej Lúky, Hladomornej doliny a Rochoviec prerážajú už alebo alpínsky rekryštalizovanými biotitickými granodioritmi, alebo prerážajú cez biotiticko-chloritické fylity (presunuté paleozoikum gemeríd), ktoré slabo kontaktne a injekčne metamorfujú. Ide o granity malých hlbok a možno ich považovať za nositeľa polymetalického zrudnenia v tejto časti veporid.

Doručené 23. 5. 1979

Odporučil J. Kamenický

LITERATÚRA

- Biely, A. 1961: Poznámky ku geológii mezozoika „koreňových zón“ vo veporidách. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 21, s. 109—126.
- Biely, A. 1962: Niekoľko tektonických a stratigraficko-litologických poznatkov z východnej časti Nízkych Tatier a Tráveča. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 62, s. 205—217.
- Biely, A. — Planderová, E. 1975: O triasovom veku vápencov obalovej série veporid (oblasť Strážovského štítu). Geol. práce, Spr. (Bratislava), 63, s. 91—93.
- Bystrický, J. 1959: Príspevok k stratigrafii muránskeho mezozoika. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 56, s. 5—55.
- Fusán, O. et al. 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape 1 : 200 000 — list Vysoké Tatry. Bratislava.
- Ivanov, M. 1962: K pôvodu kryštalických bridlíc a granitoidov v severovýchodnej časti veporid. Věst. Ústř. úst. geol. 37, 6, s. 419—427.
- Ivanov, M. 1965: Litológia, petrografia a metamorfizmus paleozoických sérií Spišsko-gemerského rudohoria. Zbor. geol. vied, rad ZK, 3, s. 43—92.
- Ivanov, M. 1975: Príspevok ku geochemii hornín mezozoika krížanskej a chočskej série Strážovskej hornatiny, Západné Karpaty, sér. miner., geochem., petrogr. ložiská, 2, s. 189—230.

- Kamenický, J. 1951: Hadeč od Dankovej. Geol. práce, Spr. (Bratislava).
- Kamenický, J. 1962: K existencii porfyroidov v tatroveporidnom kryštaliniku Západných Karpát. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 24, s. 123—134.
- Kettner, R. 1938: Geologická stavba severních svahů Králové hole v okolí Liptovské Tepličky. Rozpr. Čes. akad. věd, tř. 2, 47, 7.
- Klinec, A. 1962: Vzťah kohútkeho kryštaliniku ku gemeridám. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 62, s. 91—96.
- Klinec, A. 1966: K problémom stavby a vzniku veporského kryštaliniku. Zbor. geol. vied, rad ZK, 6, s. 7—28.
- Klinec, A. — Vozár, J. 1971: Diskusia k tektonike veporidného kryštaliniku, chočskej jednotky a tzv. helpianskeho mezozoika. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 56, s. 221—226.
- Klinec, A. 1973: Je vo veporskom kryštaliniku zastúpené paleozoikum? Geol. práce, Spr. (Bratislava), 60, s. 121—126.
- Klinec, A. — Planderová, E. — Miko, O. 1975: Staropaleozoický vek hrónského komplexu veporid. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 63, s. 95—104.
- Kubíny, D. 1954: Niekoľko poznámok ku geológii koreňových zón subtatranských príkrovov na juh od Brezna. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 1.
- Kubíny, D. 1958: Poznámky o geológii, tektonike a metamorfizme veporid južne od Hrona. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 12, s. 64—86.
- Kubíny, D. 1959: Správa o geologickom mapovaní v širšom okolí Kráľovej hole. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 16, s. 177—183.
- Lozert, J. 1962: Geologická stavba a rudné ložiská západnej časti Ľubietovského pásma a príslušného subtatrika. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 62, s. 97—108.
- Maheľ, M. 1954: Niektoré problémy severogemeridnej geosynklinály. Geol. zbor. Slov. akad. vied, s. 221—255.
- Pouba, Z. 1951: Geologie střední části Muránské plošiny. Praha. Sbor. Ústř. úst. geol. (k šedesatinám prof. dr. R. Kettnera), 18, s. 273—300.
- Snopko, L. 1957: Predbežná správa o tektonike a metamorfizme kryštaliniku spišského príkrovu v povodí rieky Slanej. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 11, s. 48—76.
- Vrána, S. 1966: Alpínska metamorfóza granitoidů a Foederata série v střední části veporid. Zbor. geol. vied, rad ZK, 6, s. 29—84.
- Zelman, J. 1963: Relation between the competency and incompetency of the rock of the epimetamorphosed mesozoic series of the Liptovská Teplička, district and fold structures. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 23, s. 79—83.
- Zoubek, V. 1928: Geologická studie z pohoří Veporu na Slovensku. Věst. Stát. geol. úst., 4, s. 152—163.
- Zoubek, V. 1930: Geologická studie z kořenové oblasti subtatranské a zon sousedních jižně Podbrezové. Věst. Stát. geol. úst., 6, s. 190—214.
- Zoubek, V. 1932: Předběžná zpráva o mapování na listu Velká Revúca. Věst. Stát. geol. úst., 8, s. 136—145.
- Zoubek, V. 1936: Poznámky o kryštaliniku Západních Karpat. Věst. Stát. geol. úst., 12, s. 207—239.
- Zoubek, V. — Mášková, M. 1961: Tectonic development of Czechoslovakia. Praha, CSAV.

To the problems of the Veporides

MIROSLAV IVANOV

In the first part of the paper, the author shortly analyzes existing data on the geological structure of the Veporides and gives critical comments to results of some authors. In the second part, a synthetic review of the geological edifice and on the development of Veporides is given from Precambrian to Cretaceous time based on results of several authors in this most complicated area of the central Western Carpathians.

Three geological-tectonic evolutionary cycles contributed to the recent struc-

ture of the Veporides. These are the Precambrian, the Paleozoic and the Mesozoic cycle.

The Precambrian cycle includes a monotonous sedimentation of flyschoid nature accompanied by amphibolites (at places including ultrabasic rocks). Intrusions of aplite granite (granite-gneiss) represent the local magmatic suite. The prograde metamorphism of these rocks is of Assyntian age attaining intensity of kata- to mesozone.

The Paleozoic cycle includes a sedimentary-volcanogenous Early Paleozoic stage, a sedimentary-magmatic Carboniferous stage and the sedimentary-volcanic Permian stage of development.

Caused mainly by Alpine tectonic processes or by different erosion level, we meet recently different degrees of these stages in the Veporides. The extent of sediments having Early Paleozoic age is considerably larger as previously supposed. Contrary to the Early Paleozoic and Permian stages accompanied by both acid and basic volcanic masses, a huge and multi-stadial granitoid intrusive activity occurred during the Carboniferous stage migmatizing the older mantle. The generation of ophiolitic (augen) gneiss varieties, so wide-spread within the Veporides, is mainly related to these intrusions.

Judging from effects on Precambrian and Carboniferous sediments, the Variscan metamorphism in the Veporides was of both prograde and retrograde nature. Its intensity, similarly to the neighbour Gemeride terranes, was of regional importance and achieved epizonal degree also in the Veporides.

The Mesozoic cycle comprises sedimentation but also tectonometamorphic processes causing the present-day specific character of the Veporides. The whole territory was divided into single belts by transversal deep-reaching tectonic lines. The Alpine metamorphism has a definite selective appearance: it may have been of prograde nature (epi- to mesozonal) or causing diaphroitic directions on pre-existing rock assemblages. A frequent mylonitization is related to this metamorphic overprint also. Biotite granite intrusions form a magmatic suite representing the peak of the Alpine cycle. These intrusions occur mainly along the boundary of the Veporides and Gemerides.

Preložil I. Varga

ZO ŽIVOTA SPOLOČNOSTI

František Pícha: Staré podmořské kaňony kontinentálních okrajů Tethydy na Moravě

Paleogenní příkopy nesvačilský a vranovický na jižní Moravě, pohřbené pod předhlubní a flyšovým pásmem Karpat, jsou interpretovány jako fosilní podmořské kaňony. Dokládají to především seizmická měření, která znázorňují morfologii těchto jevů, dále litologický charakter výplně, v níž se vyskytují turbidity, fluxoturbidity, valounová bahna, skluzová tělesa a jiné typy sedimentů známe z moderních kaňonů, a konečně foraminiferová společenstva, obsahující jak autochtonní druhy, tak i četné redepozice z přilehlého šelfu a estuárií a v menší míře redeponované fauny ze starších útvarů. Stratigraficky se výplň řadí do svrchního eocénu a hlavně do spodního oligocénu. Tektonicky predisponované kaňony — sz.—jv. směru — jsou zahloubeny v paleozoických a mezozoických sériích tethydních okrajů platformy. Během svého vývoje fungovaly jako významné transportní cesty materiálu do tethydního prostoru.