

Najdôležitejšie dôkazy týkajúce sa pohybu kontinentov priniesli paleomagnetické štúdiá Run-corna a ďalších, ktorí merali na jednotlivých kontinentoch remanentný magnetizmus hornín od kambria po recent a rekonštruovali pozíciu magnetických pólov počas dlhého vývoja zeme. Dokázali, že pozícia magnetického pólu sleduje v čase od recentu až po prekambrium rozdielne dráhy pre každý kontinent. Tento efekt interpretovali tak, že kontinenty sa pohybovali vzhľadom na dnešnú pozíciu magnetického pólu a ich dráhy, boli rozdielne preto, lebo sa pohybovali nezávisle. Nakoľko presun južných kontinentov bol všeobecne na sever a to od paleozoika po recent, bol tento pohyb v úplnej zhode so staršími dôkazmi o Pangee, pôvodne umiestnenej pri južnom póle. Finálne dôkazy o pohybe kontinentov priniesli v roku 1967 Cox, Dalrymple a Doell, ktorí dokázali, že dno oceánov sa sústavne rozvíja tým, že sa dno vytvára pozdĺž tzv. stredooceánskych vyvýšení. Potvrdili to štúdiom magnetických anomálií lineárne orientovaných s oceánskymi vyvýšeninami. Magnetometrický výskum dna svetových oceánov odkryl výrazné lineárne anomálie s inverzným magnetizmom, ktoré detekujú permanentný fosilný magnetizmus oceánickej kôry, zvlášť bazaltov, ako prevládajúcich hornín dna. Datovanie veku bazaltov z paralelných pruhov k vyvýšeninám dalo podklad pre výpočet rýchlosti rozširovania, ktoré je 1–6 cm/rok pre jednu stranu vyvýšenia a predstavuje oddeľovanie blokov oceánskej kôry 2–12 cm/rok. Za hlavnú príčinu rozširovania oceánskej kôry sa považujú vzostupné prúdy v plášti, ktoré v miestach oceánskych vyvýšení t. j. v mieste tvorenia kôry vystupujú z hlbších častí plášte a v miestach styku oceánskej kôry so sialickými blokmi pevnín zostupujú späť do astenosféry. Hĺbka cirkulácie v plášti sa nepredpokladá pod hranicu 700 km, v dôsledku čoho vzostupné „jadrá“ sú plytko pod povrchom a pohyb v nich bude nepochybne horizontálny.

Niektorí geológovia vedení týmito úvahami rozdelili zemskú kôru na 6 blokov, oddelených stredooceánskymi vyvýšeninami a mladými pásmovými pohoriami. Predpokladajú, že tieto bloky sa pohybujú smerom od oceánskych vyvýšení tak, ako narastá nová oceánska kôra, alebo smerom k zvrásneným horským reťazám a hlbokomorským prikopom, kde hrany oceánskych kôrových blokov sú prinútené klesať do astenosféry a sú absorbované v materiáli plášte. Dôkazy pre tento smer pohybu boli získané nielen z magnetických meraní, ale tiež zo seizmických dát. Oceánske vyvýšenia sú spojené s plytkými zemetraseniami, spôsobenými výstupom a vydúvaním hornín plášte, extrúziami bazaltov a posunmi narastajúcich blokov. Na druhej strane súčasne zvrásnené horstvá (Kordiliery, Andy) a hlbokomorské priekopy v ich susedstve majú jednak plytké (do 70 km), stredne hlboké (do 300 km) a veľmi hlboké zemetrasenia (do 700 km), spojené s poklesávaním hrany blokov oceánskej kôry. Možné dôsledky výstupu vzostupných prúdov z plášte k rozširovaniu sú rozmazané. Ak výstup sa vyskytuje priamo pod kontinentami, budú tieto postupne rozložené, oddelené priekopovými prepádinami a zaplnené sedimentami novotvárajúcich sa oceánskych bazénov. Takúto situáciu demonštrujú východoafrické riftové údolia (ranná fáza) a Červené more, Akabský záliv s Mŕtvym morom, kde proces pokročil ďalej a sialický blok Afriky a Arábie sa pohybujú od seba.

Bloky kôry sa pohybujú aj tak, že sa vytvára systém hlbokomorských žlabov po okrajoch hlavnej hrany, ako je to v prípade Ánd, kde kontinentálna sialická kôra vystupuje na oceánsku, alebo v čele niektorých ostrovných reťazí, kde oceánska kôra prekrýva oceánsku, ako je to v západoindickom súostroví, na Aljaške a vo východnej Ázii. Ďalšia možnosť nastáva, keď dva kontinentálne bloky narážajú na seba a z pôvodného geosynklinálneho pásma vznikne nová horská reťaz mnohotisíc km dlhá, ako je to v prípade Álp, Karpát a Himalájí. Treba priznať, že nie všetky bloky sa k sebe približujú kolmo vo smere tlaku. Tam, kde sa približujú šikmo, vytvárajú sa rozsiahle horizontálne posuny, ako sú napr. San Andreas v Kalifornii, Alpský v New Zeelande a Anatolský v sev. Turecku. V oceánskej kôre takéto posuny podmieňujú vznik hlbokomorských žlabov, ako sú Tonga-Kermadok s priliehlymi ostrovnými oblúkmi.

Milan Mišík: Kontinentálny drift — Nové poznatky o geológii oceánov (30. III. 1972, Bratislava).

Oceánická litosféra sa líši od kontinentálnej hlavne chýbaním granitickej vrstvy. O vzťahu týchto typov litosféry boli vyslovené nasledovné názory: 1. Permanencia kontinentov a oceánov (založené hlavne na neprítomnosti nesporných analógov abysálnych sedimentov v súvrstviach kontinentov); 2. Nezvratný prechod oceánickej kôry v kontinentálnu; geosynklinály pri okrajoch kontinentov zakladané na oceánickom substráte; ich vyvrásnením sa kontinent postupne rozširuje (tomuto protirečiu relikty praeakambrických súvrství v jadrách všetkých mladších orogénov); 3. Možnosť prechodu kontinentálnej kôry v oceánickú tzv. bazifikácia sialových kryh.

Vek a mocnosť uloženín v oceánoch vzrastá so vzdialenosťou od stredooceánskych chrbtov, čo dalo podklad teórii rozširovania sa oceánického dna (sea-floor spreading). Najstaršie zistené sedimenty v oceánoch pochádzajú z vrchnej jury — spodnej kriedy. Poukazuje to na mladý vznik oceánov, a to buď bazifikáciou sialových kryh, alebo vytváraním novej oceánickej kôry na stre-



dooceánických chrbtoch, zpaľovanie jaziev rozpínajúcej sa zemegule. Do určitej miery môže byť neprítomnosť starších sedimentov v oceánoch vysvetľovaná prípadne tým, že pri rozširovaní morského dna tieto odputovali na periferiu oceánu a tu boli pohltené pri subdukcii v oblasti hlbokomorských priekop.

Mnoho nových dát o geológii oceánov priniesli vrty urobené výskumnou loďou Glomar Challenger v rámci „Deep Sea Drilling Project“. Niektoré z nich, hlboké nad tisíc metrov, boli vrtané do dna pod hĺbkou vody 4–6 km. V značnej časti potvrdili teóriu rozširovania morského dna. Napr. v rovníkovej časti Pacifiku, západne od Južnej Ameriky, boli (na staniciach 159–163) Leg-1G pri vzdalovaní sa od chrbta postupne navŕtanie pod sedimentami vrchnooligocénny bazalt, potom bazalt spodnooligocénny, strednoeocénny, spodnoeocénny a konečne spodnokampánsky.

Prekvapujúce sú údaje o početných hiátoch, napríklad chýbanie vrchného eocénu-oligocénu, chýbanie sp. miocénu a pod. Pri západnom pobreží Afriky (st. 136) bol zistený hiát v trvaní až 50 miliónov rokov. Hiáty väčšinou sa vysvetľujú obdobiami neusadzovania sa (častočný podmorský výzdvih), zrážmi ako dôsledok sklzov, resp. tvorbou submarínných kanálov.

Spomenuté vrty umožňujú priamo vyčíslit rýchlosť hromadenia sedimentov pre jednotlivé obdobia. Väčšinou boli značne väčšie než tie dnešné. Maximálna rýchlosť hromadenia bola zistená v turbiditoch Aleutskej priekopy z obdobia glaciálov, v prepočte až 2400 m za milión rokov. Zvýšené rýchlosti pre lokality v strede oceánov sa vysvetľujú zmenou prúdového režimu, resp. premiestnením lokality do ekvatoriálnych šírok s bohatou produkciou planktónu. Prítomnosť karbonatických hlienov pod dnešnými sedimentami červeného a hnedého zeolitického ílu sa vysvetľuje znížením kompenzačnej hĺbky; táto bola údajne počas eocénu a miocénu až 1000 m hlbšie ako dnes. Prekvapujúce sú zistenia veľkého počtu eocénnych silicítov, ktoré vtoria dobrý reflexný horizont. Celkom ojedinele bola zistená prítomnosť rohovcov v oligocéne a sp. miocéne. Toto ukazuje, že tvorba rohovcov vskutku nepatrí k procesom veľmi rannej diagenézy. Prekvapujúce je zistenie, že prvý zreteľný náraz zaľadenia sa datuje od stredného pliocénu (pred 3 miliónmi rokov). V Mexickom zálive bolo zistené, že okrem diapírových zdurení („knolls“) sa nachádzajú jurské soli aj v neporušených súvrstviach dna, medzi údajne hlbokovodnými červenými a gradačne zvrstvenými sedimentami. Vysvetlenie ich genézy je prekvapujúce, môže ísť o vyzrážanie vo veľkých hĺbkach polouzavretej panvy. Aj v Stredozemnom mori takmer na všetkých lokalitách boli zistené vrchnomiocénne soli alebo anhydrit. Celá oblasť bola vo vrchnom miocéne úplne oddelená od Atlantiku, stala sa evaporačnou panvou a až pred 5 miliónmi rokov bola cez Gibraltár znovu spojená s Atlantikom. Jedine v Stredozemnom mori bola vrtná zistená kompresná tektonika — spodnokriedové vápence v Hellenskej priekope sú nasunuté na pliocénne sedimenty; dokazuje to, že Európa a Afrika sa dodnes pohybujú proti sebe.

Michal Maheľ: K niektorým základným otázkam stavby vnútorných Západných Karpát. (6. IV. 1972, Bratislava).

Prednáška dotýka sa troch okruhov otázok veľmi významných pri riešení stavby vnútorných Karpát: úlohy zlomovej tektoniky, štruktúry sokla a rozsahu niektorých pripovrchových jednotiek.

1. a) Veľký počet kotlín sprevádzaných klenbohrástami je podmienený funkciou zlomov v mladoalpínskom pláne vnútorných Karpát. Zlomy však zohrali významnú úlohu i pri utváraní starcalpínskeho plánu a to tak pozdĺžne ako i priečne a diagonálne. Vďaka nim majú vnútorné Karpaty *hojnosť tektonických jednotiek* vyšších i nižších radov, *regionálne synklinória*, ale i *pestrosť vnútornej stavby jednotlivých blokov*; výrazne sa podieľajú i na štruktúrnom sfomovaní kryštalickeho podkladu. Možno povedať, že zlomy sú piliermi stavby morfoštruktúrnych elementov, tektonických jednotiek pripovrchových i soklových. Ba i faciálna *pestrosť a rozmanitosť vývoja všetkých útvarov* počnajúc permom — aká nemá obdobu v nijakom inom segmente alpid — je dôsledkom rozlámanosti vnútroalpskej geosynklinály v priebehu permu až spodnej kriedy.

b) Nielen početnosť, ale i *smerová rozmanitosť zlomov*, rozbitosť v bloky s uplatnením sa najmenej dvoch párových systémov, je špecifikom vnútorných Západných Karpát. SV—SZ, VZ—SJ; SSV—SSZ. V priebehu krásnejšej periódy staroalpínskej (kriedovej) i nealpínskej (neogénnej) mení sa úloha jednotlivých smerov; v jedných fázach sa výraznejšie uplatňujú jedny, v ďalších druhé smery. Dôsledkom toho je častá *divergencia* jednotlivých štruktúrnych etáží panvy, ale i *divergencia štruktúr staroalpínskych jednotiek* tak pripovrchových, ako aj soklových.

c) V každej etape vývoja vnútorných Karpát sa uplatnili nielen zlomy pozdĺžne, ale i priečne. Pre Západné Karpaty zvlášť výrazná je ich úloha pri formovaní *prelomov*, ktoré sú výrazné v mladoalpínskom štruktúrnom pláne (Viedenská panva, Východoslovenská panva, centrálnokarpatský prelom), ale aj v staroalpínskom pláne (revúcke pásmo, prelomové pásmo sev. Tribeč — Hronský Inovec atď.); v priebehu mezozoika podmieňujú faciálnu príbuznosť naprieč