

SÚHRNNÝ REFERÁT

Novšie názory na stavbu Tellského Atlasu

MILAN MIŠÍK

Katedra geológie a paleontológie PFUK, Mlynská dolina B-2, 842 12 Bratislava

(6 obr. v texte)

Doručené 23. 1. 1984

Новые взгляды на строение Теллского Атласа

В работе приведена оценка новых взглядов особенно в трудах Дуранда-Делга и его школы. Оценка дана вопросам: Положение Теллского Атласа в пределах альпийской системы; фациально-тектонические зоны, тектонические фазы, которые привели к возникновению покровного строения и достроения поясовых гор; процесс возникновения Средиземного моря. Обсуждается аппликация геосинклинального модели и модели основного на тектонике плит а также вопросы палеогеографические, особенно происхождение материала и первоначальное расположение нумидского покрова.

Recent views on the structure of Tell — Atlas

The comprehensive review gives outlook on the recent results in the investigations of structures of the Tell — Atlas mountain range based mostly on papers by M. Durand-Delga and his co-workers. The items of the review are as follows: position of the Tell — Atlas in the Alpine belt, facial-tectonic zones, tectonic phases resulting in nappe structures and the completion of the edifice, processes related with the origin of the Mediterranean sea. The use of geosynclinal model and of the plate-tectonic approach are discussed together with paleogeographical problems namely the origin of the sediments and the original site of the Numidian nappe.

Rozsiahle geologické výskumy z posledných dvadsiatich rokov, ktoré v tellskej sústave vykonali európski geológovia, najmä M. Durand-Delga a jeho kolektív, priniesli výsledky poučné aj vzhľadom na súčasné úvahy o stavbe Karpát. Ukazuje sa, ako ťažko je „napasovať“ vývoj kon-

krétneho pásmového horstva na podrobne rozpracované modely.

Charakteristika, rozčlenenie

Tellský Atlas (skrátene Tell) je súčasťou jednotnej vyše 2000 km dlhšej sústavy

maghrebíd (obr. 1) tiahnúcej sa od Gibraltáru po južné Taliansko (Rif v Maroku, Tell v Alžírsku a severozápadnom Tunisku, severozápadná Sicília, Kalábria). Na Z nadväzuje na betickú, na V na apeninskú sústavu. Jednotnosť maghrebíd zvyrazňuje hlavne vápencová refaz (Dorsale calcaire), mezozoicko-eocénny obal kryštallických masívov interníd. Je to pásмо s nezvyčajne pravidelným zonárnym rozmiestnením facií od Gibraltáru až po Taorminu na Sicílii. Ďalej maghrebidy charakterizuje špecifický kriedový flyš (mauretánsky, massylský) a oligocénno-spodnomiocénny numidský flyš. Pre pelagický vývoj kriedy a paleogénu sú typické fácie tmavého ílovca s konkréciami metrovej veľkosti („boules jaunes“), naproti tomu červené sliene s planktonickými foraminiferami typu „couches rouges“ chýbajú. V apeninskej sústave sú úplne odlišné

flyše, hojné červené sliene („scaglia“) a v internidách masy ofiolitov aj glaukofanických bridlic, ktoré zasa chýbajú v maghrebídach (prvé takmer úplne, druhé úplne), avšak hojne sa vyskytujú aj na Korzike v pokračovaní piemontskej zóny Álp. To je pre M. Duranda-Delgu (1980, takisto Durand-Delga — Fontboté, 1980) jeden z hlavných dôvodov, prečo medzi korzicko-sardínsky blok s apenidami na jednej strane a maghrebidy s betidami na druhej strane umiestňuje rozhranie prvého radu — líniu Paula Fallota, nazvanú podľa významného francúzskeho tektonika.

V súčasnosti sa v Tellskom Atlase východného Alžírsku rozlišujú najčastejšie nasledujúce zóny s takýmto predpokladaným usporiadaním sedimentačných priesotorov od S na J (hlavne podľa Vilu, 1980):

Internidy

vnútorné masívy Veľkej a Malej Kabýlie (predkambrické kryštalinikum so slabometamorfovaným paleozoikom — hercynid)

„dorsale calcaire“ (obal južného okraja masívov, hlavne z mezozoicko-eocénnych vápencov)

massylský flyš (neokóm — senón)

Externidy

numidský príkrov (oligocén — spodný miocén)
(masív Edough pri Annabe, teraz pokladaný za jediný vonkajší masív)

ultratellský príkrov (krieda — eocén, ojed. aj trias a jura)

tellské príkrovy s. s. (tie isté útvary)

penitellský príkrov (tie isté útvary)

príkrov konstantinského neritika (predtým sa považovalo za autochtón)

Kratogén

autochtón vysokých planín (Hautes Plaines — na V vyклиňuje)

autochtón Aurès (pokračovanie Saharského Atlasu, intrakratonickej refaze, bez príkrovov, bez erupzív, bez flyšu)

saharská flexúra — juhoatlaská porucha

saharská platforma

Tektonika. Tell z najväčšej časti tvoria rozsiahle a pomerne tenké príkrovy (obr. 2) hlavne zo slienitých súborov kriedy a paleogénu (zriedkavo aj jury). Podkladom je sadrovconosný trias. Najvýznamnejšie fázy alpinskeho orogénu späté so vznikom príkrovov boli v priabóne a uprostred miocénu.

Trias je v germánskom vývoji; triasová perióda bola v znamení distenznej tektoniky, o čom svedčia hojné výlevy bazických láv v terestricko-lagunárnom prostredí (tu súborne nazývame „ofity“). V staršej terminológii by išlo o finálny hercýnsky vulkanizmus. Tento trias s veľkým množstvom soli a sadrovca sa tektonicky významne uplatnil — sprvu tvorbou diapírov, väčšinou rozvlečených pri neskorších tangenciálnych pohyboch, ďalej ako horizont odlepovania a kĺzania príkrovov a v rozsiahlej miere sprevádza zlomové poruchy. Tvorí chaotickú zmes blokov a šošoviek dolomitov, rauvakov, sadrovcov, ofitov v mase pestrofarebných ílovitých bridlíc. Takmer pre každú lokalitu je príznačná prítomnosť makroskopických bipyramidálnych kryštálov autigénneho kremeňa (morión, krištál).

V **kriede** sa na rozdiel od Karpát a ďalších horstiev mediteránnej oblasti vrásnenie neodohralo. Sú tu iba znaky značných vertikálnych pohybov v susedstve žľabu s kriedovými flyšmi. V západnej časti (Babor) sa uplatnila slabá metamorfóza počas cenomanu a vo východnej časti sa nahromadili triasové soli do diapírov. Na nich sa na eleváciách dna vytvárali rify. Už uprostred kriedy diapíry prenikali až na povrch, ako o tom svedčí triasový detritický materiál v kriedových sedimentoch v ich bezprostrednom okolí.

V **priabóne** („fini-lutétska“ fáza) sa začali individualizovať tellské príkrovy a nastala hlavná paleogeografická reorganizácia. Pravdepodobne už vtedy sa do superpozície dostali internidy (kabýlsky kryšta-

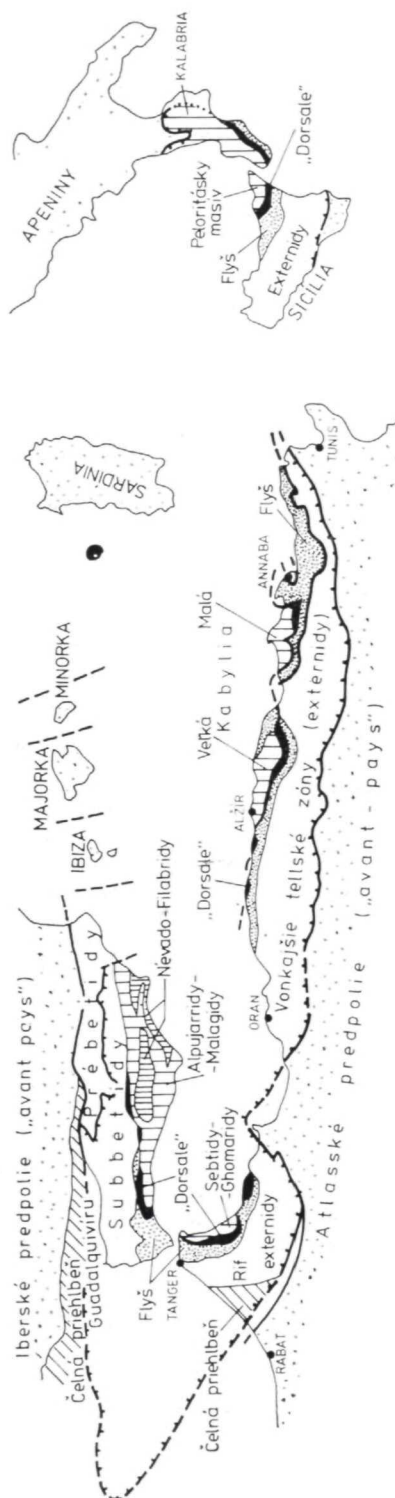


Fig. 1. The position of the Tell — Atlas in the structural scheme of Betids and Maghrebides (Durand-Delga — Fontbolé 1980). Internal zones are hachured by vertical lines, outer zones are white, flysch units stippled and the "Dorsale" is black

Obr. 1. Postavenie Tellského Atlasu v štruktúrnej schéme betíd a maghrebíd (Durand-Delga — Fontbolé, 1980). Vnútoré zóny sú zvisle šrafované, vonkajšie zóny biele, flyš bodkované, „dorsale“ čierne



Obr. 2. Schematický profil strednej časti Tellského Atlasu (Durand-Delga — Fontboté, 1980)

Fig. 2. Schematic profile across the central part of the Tell — Atlas (Durand-Delga — Fontboté 1980)

linický masív, mauretánsky a massylský kriedový flyš) nad externidy (tellské príkrovy zo súborov kriedy a paleogénu). J. Boullin (1977) predpokladá, že sa súbor tellských príkrovov podsunul pod kryštallický masív Malej Kabýlie. V eocéne sa uplatnila epimetamorfóza mezozoika, ktoré je pod týmto presunutým kryštallickým soklom a vystupuje spod neho v tektonických oknách.

V miocéne sa odohralo najvýznamnejšie premiestňovanie príkrovov. Vo vrchnom burdigale sa nasunul numidský príkrov (oligocénno-spodnomiocénny flyšový, resp. flyšoidný súbor). Pohybovali sa aj tellské príkrovy, ktoré majú v severnejších úsekoch blízko styku s internidami zacviknutý morský lang, v južnejších čelných partiách v zhode s očakávanou polaritou zacviknutý tortón. Príkrovy majú často dvojitú trunkatúru — ufatie bázy aj vrchnej časti príkrovov. Opísané sú aj viaceré prípady divertikulácie. Podľa M. Duranda-Delgu — J. M. Fontbotého (1980) spomenuté podsúvanie — krustálna subdukcia — tellských príkrovov pod kriedové flyše a pod kabýlsky kryštallický masív sa uskutočnila až v miocéne, pričom pozorovateľná dĺžka násunu je 30—50 km.

V spodnom miocéne sa odohrala aj reťožariáž, násun na S, pretože sa na internidách na kabýlskom kryštallickom masíve nachádzajú kryhy a denudačné zvyšky

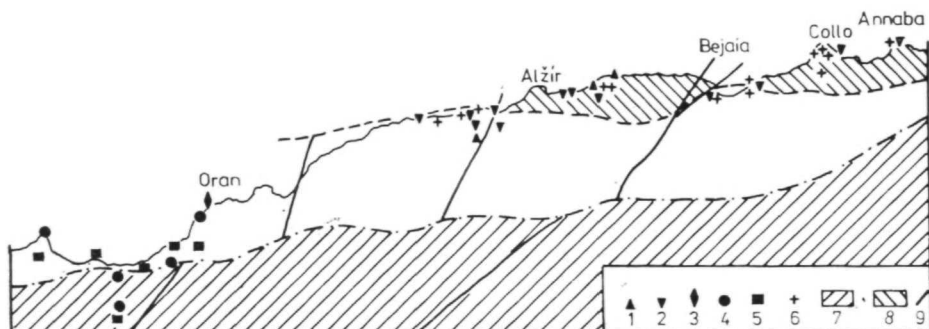
z tellských príkrovov, z kriedových flyšov, a hlavne z numidského príkrovu. Veľké útržky numidského príkrovu skĺzli ako olistostrómy do „molasového“ mora, ktoré už od oligocénu pokrývalo intenzívne poklesávajúci masív Malej Kabýlie (Boullin, 1977). Na burdigal — lang sa viaže maximum sopečnej činnosti; ale tá je sústredená už iba v úzkej príbrežnej zóne a viaže sa zrejme na zlomové poruchy smeru V—Z (obr. 3).

Vrchný miocén a pliocén boli v znamení silných vertikálnych pohybov — diferenciácie — v intramontáne, takmer všade boli sladkovodné panvy a horstvá s vysokým reliéfom, o čom svedčia hrubozrnné zlepenice v týchto panvách.

Celkové transverzálné zúženie v maghrebidách odhaduje M. Durand-Delga a J. M. Fontboté (1980) na 100—300 %. Keďže v poludníku Constantiny je najväčšie stlačenie v Tellskom Atlase, možno počítať s tým, že pôvodný sedimentačný priestor mal oproti dnešnej šírke horskej refazy trojnásobnú šírku.

Porovnanie z hľadiska geosynklinálneho modelu a tektoniky platní

Z hľadiska geosynklinálneho modelu vzniku pásmových horstiev (napr. model Aubouina, 1965) možno v Telle s ohľadom na tektonickú časovú polaritu a ver-



Obr. 3. Neovulkanity v príbrežnej zóne Alžírsko a Maroka (Glangeaud, 1954, upravené). 1 — vulkány so začiatkom činnosti v oligocéne, 2 — spodnom miocéne, 3 — strednom miocéne, 4 — vrchnom miocéne, 5 — pliocéne a kvartéri, 6 — oligocénno-miocénne intruzívne horniny, 7 — zóna vysokých plošín a Saharského Atlasu, 8 — internidy s kabýlskymi paleozoickými masívmi

Fig. 3. Neovolcanites in the onshore zone of Algeria and Morocco (Glandgeaud 1954, modified). 1 — volcan outsetting during the Oligocene, 2 — during Lower Miocene, 3 — during Middle Miocene, 4 — during Upper Miocene, 5 — during Pliocene and Quaternary, 6 — intrusive rocks of Oligocene to Miocene age, 7 — the zone of high plateaus of the Sahara Atlas, 8 — internids with Kabylian Paleozoic massifs

genciu nasúvania rozlíšiť internidy a externidy. Ale internidy nemajú charakter eugeosynklinály, pretože iníciaľny vulkanizmus takmer úplne chýba (napr. v „dorsale calcaire“ nie sú nijaké jurské alebo kriedové vulkanity). Alpínska metamorfóza je zriedkavá a na rozdiel od modelu sa vyskytuje skôr v externidách, v tellských príkrovoch (eocénna epimeta-morfóza v tellských jednotkách vystupujúcich v tektonických oknách spod interníd; Bouillin, 1977; cenomanská epimeta-morfóza v západnejších terénoch oblasti Babor — Obert, 1981). Postulovaná diferenciácia na brázdy a chrbty sa neuskutočnila. Vyššia jura a krieda interníd (dorsale calcaire a mauretánsko-massylské flyše) sú hlbokovodné, niet nijakej analógie eugeosynklinálneho chrbta typu Briançon; aj tellské príkrovy externíd majú hlbokovodné fácie, ktoré smerom na J pozvoľne prechádzajú cez penitellskú jednotku do okrajového neritika. Vo vývoji flyšu možno vidieť istú polaritu —

staršie kriedové flyše sedimentovali v internidách a mladší oligocénno-spodnomiocénny (numidský flyš) v externidách.

Nasadzovanie molasy prezrádza zreteľnú polaritu — v internidách na kabýlskych masívoch nasadzuje morská molasa v oligocéne, v externidách je miocénno-pliocénneho veku a takmer všade výhradne kontinentálna. Na rozdiel od iných pásmových horstiev niet súvislej čelnej hlbiny vyplnenej molasou, ale iba početné izolované superponované panvičky. Tellskej sústave chýba synorogénny magmatizmus — niet kriedovo-eocénnych granitoidných masívov. „Subsekventný“ vulkanizmus ryolitov — andezitov miocénneho veku je objemovo veľmi malý, aj keď rozptýlený na mnohých lokalitách, v úzkom pobrežnom pásme na internidách, ale aj externidách. S ním sú združené aj miocénne granitoidy. Finálny vulkanizmus pliocénnych bazaltov je v minimálnom rozsahu známy západne od Oranu.

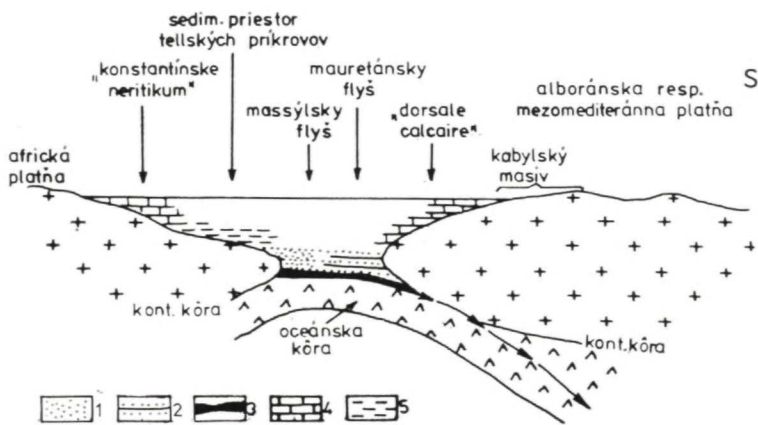
Z hľadiska aplikácie globálnej tektoniky

na Tell treba predovšetkým spomenúť pokus M. Duranda-Delgu — J. M. Fontbotého (1980). Autori počítajú s otvorením oceána vo vrchnej jure — spodnej kriede pri vnútornom okraji interníd (obr. 4). V priestore dnešného Stredozemného mora predpokladajú v tom čase „mezomediterránnu“ mikroplatňu s kontinentálnou kôrou, ktorej zvyšky tvoria kryštalicke masívy Veľkej a Malej Kabýlie. Na južnom okraji tejto kontinentálnej mikroplatne sedimentovali súbory „dorsale calcaire“ (vápencového chrbta), južnejšie, už na novovytvorenej oceánskej kôre, sa usadzovali súbory mauretánskeho a massýlskeho flyšu. Druhý okraj spomenutého oceánu tvoril vlastný africký kontinent; na jeho svahu, teda až na substráte z kontinentálnej kôry sa usadzovali pelagické súbory neskorších tellských príkrovov, v pobrežnej časti sedimenty constantinského neritika atď. Tento južný okraj mal charakter pasívneho kontinentálneho okraja (atlantický typ). Naproti tomu v severnom ohra-

ničení spomenutého oceána sa nachádzala subdukčná zóna oceánskej kôry upadajúca pod dnešné kabýlske masívy (aktívny kontinentálny okraj pacifického typu).

Toto vysvetlenie sa opiera iba o malé množstvo spodnokriedových diabázov a ďalších hornín blízkych ofiolitom pri El Milia. Mali by predstavovať produkt obdukcie, útržok oceánskeho dna oddelený pri jeho uzatváraní. Vysvetlenie má rad slabín. S ohľadom na postuláty tektoniky platní mali by byť nad predpokladanou subdukčnou zónou prítomné kriedové andezity a granitoidy, s údajnými obdukčnými útržkami mali by byť združené produkty vysokotlakového nízkoteplotného metamorfizmu („blues schists“) a subdukčná melanž (ale bloky v kriedovom flyši sú zreteľneolistostrómovej povahy a výhradne zo sedimentárnych hornín). Tieto javy úplne chýbajú.

Oveľa viac ako o domnelej subdukcii oceánskej kôry v kriede sa teraz hovorí o miocénnej kontinentálnej subdukcii v

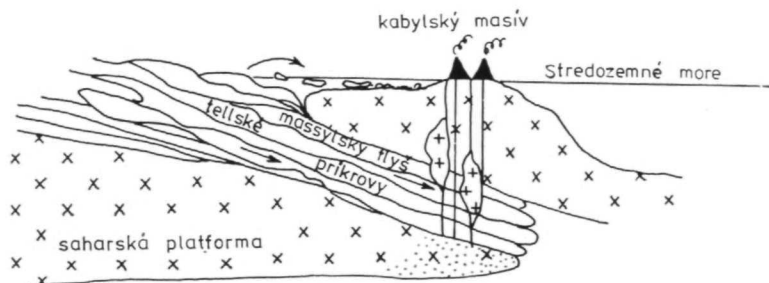


Obr. 4. Spodná krieda; predpokladaný oceán medzi africkým a alboránskym kontinentálnym blokom. Podľa textu M. Duranda-Delgu — J. M. Fontbotého (1980) nakreslil autor. 1 — distálny flyš, 2 — flyšové sedimenty, 3 — rádiolarity malmu (v podloží), 4 — neritická vápencová sedimentácia, 5 — pelagické slieňe s amonitmi Fig. 4. Lower Cretaceous time: supposed ocean between the African and Alboran continental blocks. According to the description by Durand-Delga — Fontboté (1980), drawn by the author. 1 — distal flysch, 2 — flysch sediment, 3 — Malmian chert (in the underlier), 4 — neritic calcareous sediment, 5 — pelagic marl with Ammonites

hraniciach samotnej kontinentálnej kôry. M. Durand-Delga a J. M. Fontboté (1980) predpokladajú subdukciu afrického okraja — saharskej platformy — pozdĺž juho-atlaskej poruchy pod mezomediterránu kryštalinickú zónu (vrátane kabýlskych masívov). Pri tejto krustálnej subdukcii sa internidy rozlámali megabudínazou na jednotlivé od seba vzdialené masívy, medzi ktorými prenikli externidy až na vnútorný okraj sústavy, takže sú dnes aj v bezprostrednom styku so Stredozemným morom (napr. medzi Veľkou a Malou Kabýliou). Spomenutým podsúvaním v miocéne boli postihnuté súbory tellskej sedimentačnej zóny, ktoré sa postupne diferencovali do jednotlivých príkrovov. Týmto mechanizmom vysvetľujú niektorí autori (napr. Obert, 1981, s. 557) miocénno-pliocénny vulkanizmus v pobrežnom pásme (obr. 3). Mal by byť vyvolaný práve natavením okraja podsúvanej saharskej platformy, ktorej čelo by zasahovalo až do tejto vzdialenosti (obr. 5).

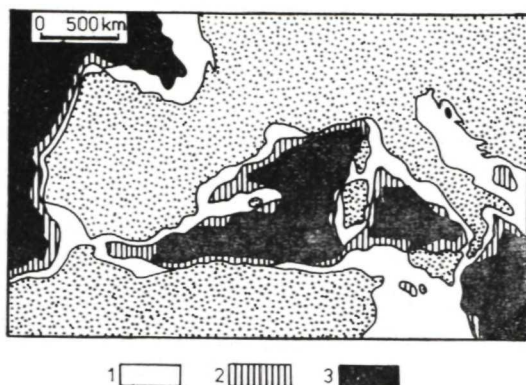
Vznik západnej časti Stredozemného mora. Rekonštrukciu vývoja Tellu sťažuje

bezprostredné susedstvo Stredozemného mora, ktoré zakrylo, resp. zlikvidovalo podstatnú časť interníd tellskej sústavy. Syntézu poznatkov o vzniku západnej časti Stredozemného mora podal M. Durand-Delga (1980, 1981). Najhlbšie partie v tomto úseku, a to alžírsko-provensálska panva (resp. severoalžírsko a juhoprovensálska panva — s abysálnymi plošinami medzi 3000—4000 m), ako aj tyrrhenská panva majú oceánsky typ kôry (obr. 6). Významným znakom je neprítomnosť lineárnych magnetických anomálií, čo je pri okrajových moriach s oceánskym typom kôry bežné. Vznik Stredozemného mora kladie spomenutý autor do vrchného oligocénu. Tohto veku sú s veľkou pravdepodobnosťou najstaršie sedimenty alžírsko-provensálskej panvy. Mohorovičičova plocha sa tu nachádza v hĺbke 9—15 km pod hladinou mora. Keďže mocnosť neogénnych a kvartérnych sedimentov je 5—7 km, zostáva po odpočítaní stĺpca vody ešte okolo 5 km kôry, zrejme oceánskeho charakteru. Pod pliocénno-kvartérnymi sedimentmi bola skoro všade navŕ-



Obr. 5. Miocén; predstava podsúvania (kôrovej subdukcie) saharskej platformy s tellskými príkrovmi pod internidy (kabýlsky masív). Natavenie čela zostupujúcej platformy mohlo viesť k vzniku miocénnych vulkanitov a intruzív v pobrežnej zóne Alžírsko (napr. Obert, 1981). Na kabýlsky masív sklzávali ošistolity z tellských príkrovov a numidského príkrovu (Bouillin, 1977). Schému nakreslil autor

Fig. 5. Miocene time: the concept of submerging (crustal subduction) Sahara platform with Tellian nappes under the Internides (Kabylid massif). The fusion of the subducted platform edge may have resulted in the generation of Miocene volcanites and intrusives along the onshore zone of Algeria (e. g. Obert 1981). Olistoliths from several Tellian and the Numidian nappes may have slid down on the Kabylid massif (Bouillin 1977). Sketch by the author



Obr. 6. Čiastkové panvy v západnej časti Stredozemného mora (podľa Duranda-Delgu, 1981). 1 — kontinentálny prah, 2 — hĺbka 1000–2000 m, 3 abysálne roviny 2000 m
Fig. 6. Partial basins in the western part of the Mediterranean sea (according to Durand-Delga 1981). 1 — continental threshold, 2 — depth range 1,000–2,000 m, 3 — abyssal plain below 2,000 m

taná poloha evaporitov messínu. Neďaleko Minoriky jeden vrt dosiahol až do spodného miocénu a skončil sa asi 400 m nad soklom. Podľa priemernej rýchlosti sedimentácie možno tu predpokladať ešte prítomnosť vrchného oligocénu. Transgresie vrchného oligocénu, akvitánu a najspodnejšieho burdigalu, ktoré zrejme vychádzali z oblasti novovzniknutého Stredozemného mora, možno rekonštruovať z geologických štúdií pobrežných častí Španielska, Francúzska a Talianska. Teda po vynorení v eocéne (niekde aj skoršom vynorení) možno v celej západomediterránej oblasti počítať s rozsiahlou oligocénou a akvitánskou transgresiou. V západnej časti je Stredozemné more takmer všade v styku iba s internidami pásmových horstiev. Usekáva štruktúry Pyrenej a prímorských Západných Álp, pretože tie dobudovala tangenciálna tektonika už v kriede a eocéne, t. j. pred vznikom Stredozemného mora. Naproti tomu betická refaz, Rif a Tell prebiehajú sú-

hlasne s jeho pobrežím — ide o pásmové horstvá s významnou miocénou tektonikou. Vzhľadom na smery sunutia možno povedať, že sa k Stredozemnému moru „obracajú chrbtom“ (sú sunuté smerom od neho).

Vznik alžírsko-provensálskej a tyrrenskej oceánskej panvy sa dáva do súvislosti so známou rotáciou korzicko-sardínskeho bloku a apeninského bloku proti smeru hodinových ručičiek, nameranou na permských lávach, pričom v zápolí rotovaných jednotiek zostala klinovitá jazva (sfénocazma). Podobného charakteru je aj rotácia Pyrenejského polostrova o 30° s vytvorením Biskajského zálivu, ale tá nastala už medzi jurou a koncom kriedy, teda pred vznikom Stredozemného mora. Rotácia Korziky je predoligocénna a povrchnoeocénna (diskordantný vrchaj eocén na ligúrskech príkrovoch). Okrem paleomagnetiky (pre Korziku rotácia 30°, pre Sardíniu 55°–60°) je dôkazom pôvodného priloženia týchto ostrovov k provensálskemu pobrežiu aj najlepšie „pasovanie“ kontúr pre izohypsu 1600 m, korzický materiál v niektorých provensálskych zlepenkoch a početné geologické detaily.

V messinskej epizóde asi pred 5 miliónmi rokov došlo k uzavretiu Stredozemného mora a k rozsiahlej tvorbe evaporitov — a to v plytkej panve alebo v hlbkej preliačine. Druhá alternatíva lepšie vysvetľuje faciálne „skoky“ a vznik hlboko zarezaných údolí aj podmorských kaňonov, avšak rozpory sedimentov v okolí Gibraltáru nepodporujú domienku o spodnopliocénnej „Niagare“, predpokladanej v tejto oblasti. Pliocénou „revolúciou“, charakterizovanou významnými vertikálnymi pohybmi, sa obrysy tejto časti Stredozemného mora ustálili. Pri severnom okraji Telského Atlasu sa vytvorili významné poklesy (už 20 km od pobrežia je hĺbka 2500 m a masa pliocénno-kvar-

térnych sedimentov je azda až 9 km mocná). Na túto zlomovú zónu sa podľa M. Duranda-Delgu (1981) viažu miocénno-pliocénne vulkanity a granitoidy (obr. 3).

Nevysvetleným zostáva mechanizmus vzniku oceánskej kôry v alžírsko-provensálskej a tyrrenskej panve. M. Durand-Delga (1981) predpokladá jej stenčenie vytiahnutím („étirement“). Vysvetľovať ju bazifikáciou rojom žíl bazických hornín, ktoré majú husto prešľahať granitoidnú vrstvu (Belousov), sotva možno. Nie je totiž dôvod, aby aspoň ojedinelé bazické dajky nepresahovali aj do priľahlej pevniny (neogénne a ojedinelé oligocénne vulkanity a magmatity pobrežnej oblasti sú vo veľkej prevahe kyslé a intermediárne). Sotva možno počítať so započatím bazifikácie už za eocénneho terestrického obdobia, avšak proces musel prebehnúť rýchlo, lebo už vrchnooligocénne sedimenty sú pelagické.

Paleogeografické problémy Tellu. Detailné terénne práce, hlavne francúzskych geológov, a spresnenie stratigrafie mikrofaciálnym štúdiom umožnili pomerne spoľahlivo preukázať usporiadanie jednotiek v pôvodnom sedimentačnom priestore. Pritom najväčšou paleogeografickou záhadou je pôvod klastického piesčitého materiálu, ktorý do sedimentačných priestorov Telského Atlasu prenikal v troch intervaloch:

1. stredná jura (vrchný bat — oxford) v malom rozsahu (prvý flyš externíd),
2. spodná krieda (neokóm — alb), vo veľkom množstve hlavne v mauretánskom, ale aj massylskom flyši,
3. akvitán — rozsiahle mašy pieskovca numidského príkrovu.

J. M. Vila (1980) vysvetľuje tieto prínosy z preplavenia starších klastických hornín saharskej platformy, pričom paleogeografickými mapkami argumentuje, že sa na svoje miesto dostali „naokolo“,

dlhým longitudinálnym transportom v žľabe smeru Z—V, do ktorého vstúpili v tzv. alžírskom prahu (neďaleko dnešného hlavného mesta).

Kriedové flyše aj numidský flyš by teda na rozdiel od ostatných refazí mediteránej sféry boli dostali svoj materiál z predpolia, a nie z intrageosynklinálnych zdrojov. Medzi mauretánskou a massylskou flyšovou zónou sa nepredpokladá nijaká kordiléra, má ísť o jednotný žľab („gouttière nord-africaine“) vytvorený azda nad horizontálnymi posunmi kulisážou medzi Európou a Afrikou, ktorá musela správať otvorenie rozličných úsekov Atlantického oceána počas kriedy. Úlomky mezozoických vápencov sa odvodzujú z laterálneho vstupu, a to pri mauretánskom flyši zo severného okraja z priestoru „dorsale calcaire“ (ale Boullin, 1977, ako aj Raoult, 1974, na rozdiel od M. Vila odvodzujú aj piesčitého materiál z laterálneho zdroja — z kabýlskeho sokla). Pre massylský flyš sa predpokladá transport vápencových úlomkov z južného okraja — z telských jednotiek (ale prínos klastického kremeňa priamo od J nie je možný).

Najväčšie polemiky a zmeny v názoroch prekonala otázka umiestnenia sedimentačného priestoru numidského príkrovu a pôvodu jeho klastického materiálu. Keďže značné masy numidského príkrovu spočívajú na kabýlskom sokli (dnes sa vysvetľujú retrošariážou), zastávali starší autori (Flandrin, Caire, Mattauer, Trümpy a i.), ako aj M. Durand-Delga v prvých prácach tzv. ultrakabýlský pôvod, teda predpokladali nasunutie numidského príkrovu z priestoru dnešného Stredozemného mora. A. Caire (1971) so spolupracovníkmi sa usiloval pomocou termoluminiscenčných vlastností dokázať pôvod klastického kremeňa z preplavenia permsko-triasového verukána Sardínie. Ale novšie výskumy Stredozemného mora ukázali, že počas akvitánu, a tohto veku je hlavná masa

numidských pieskovcov, prebiehala v Stredozemnom mori už nerušená pelagická sedimentácia slieňov. Zakorenenie numidského príkrovu zmenilo sa na „intra-kabýlske“ a pôvod materiálu sa odvodzoval z kabýlskeho kryštalinického sokla. Ale ďalej sa ukázalo, že oligocénno-miocénna molasa vytvorená na kabýlskom sokli obsahuje iba nevytriedené arkózovité sľudnaté pieskovce, takže odtiaľto nemožno odvodiť zrelý, dokonale opracovaný materiál numidských pieskovcov s ojedinelými niekoľkomilimetrovými zrnami žilného kremeňa („dražé“). Sedimentačný priestor bol podľa súčasných názorov „citrakabýlsky“, nachádzal sa pri severnom okraji externíd (tellských príkrovov). Odtiaľto bol príkrov transportovaný vejárovite na obidve strany. J. R. Lancelot et al. (1977) a ďalší autori extrahovali z pieskovcov zirkóny a zistili vek 1300—1800 miliónov rokov. Taký vysoký vek sa dá najlepšie vysvetliť pôvodom z afrického štítu, odkiaľ bol materiál prenášaný, a dokonalú zrelosť materiálu zapríčinilo preplavenie z núbických pieskovcov, ktoré sú sčasti eolického pôvodu.

LITERATÚRA

- Aubouin, J. 1965: *Geosynclines*. Amsterdam — London — New York, Elsevier.
- Bouillin, J. P. 1975: Un modèle de l'évolution tectonique alpine anté-burdigalienne du Nord du Constantinois, sur la transversale du Moul ed Demamene (Algérie). *Bull. Soc. géol. France* (7), 17, 4, pp. 582—593.
- Bouillin, J. P. 1977: Géologie alpine de la Petite Kabylie dans les régions de Collo et d'El Milia. Thèse de doctorat d'état. Paris, Univ. P. + M. Curie. 511 p.
- Caire, A. 1971: Chaînes alpines de la Méditerranée centrale (Algérie et Tunisie septentrionales, Sicile, Calabre et Appennin méridional). Tectonique de l'Afrique. Paris, UNESCO, *Science de la Terre*, 6, pp. 61—90.
- Durand-Delga, M. 1978: Alpine chains of the Western Mediterranean (Betic Cordilleras and Maghrebides). In: *Geological atlas of alpine Europe and adjoining alpine areas* (Edit. M. Lemoine). Elsevier, pp. 163—225.
- Durand-Delga, M. 1980: La Méditerranée occidentale: étapes de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. *Livre Jubilaire de la Soc. géol. de France, Mém. h. — s. no. 10*, Paris, pp. 203—224.
- Durand-Delga, M. 1981: Ouverture océaniques de Méditerranée occidentale et dislocation des chaînes alpines. In: *Sedimentary basins of Mediterranean margins*. (Edit. F. C. Wezel.) C. N. R. Italian project of oceanography. Bologna, pp. 417—431.
- Durand-Delga, M. — Fontboté, J. M. 1980: Le cadre structural de la Méditerranée occidentale. *Publ. 26^e Cong. géol. intern. Paris, Colloque C 5, thème C-5-2 Les chaînes peri-méditerranéennes*. Paris, pp. 67—85.
- Glaude, L. 1954: Les éruptives tertiaires nord-africaines, leurs relations avec la tectonique méditerranéenne. *C. R. 19^e Congr. géol. int., Algérie*, 15 (17), Alger, pp. 71—101.
- Lancelot, J. R. — Reille, J. L. — Wezel, F. C. 1977: Etude morphologique et radiochronologique de zircons détritiques des flysch "numidien". *Bull. Soc. géol. France* (7), 19, pp. 773—780.
- Obert, D. 1981: Etude géologique des Bâbors orientaux (Domaine tellien, Algérie). Thèse de doctorat d'état. Paris, Univ. P. + M. Curie, 635 p.
- Raoult, J. P. 1974: Géologie du Centre de la chaîne numidique (Nord du Constantinois, Algérie). *Thèse Sc. Paris. Mém. Soc. géol. France*, N. S., 53, mém. no. 121, 1—163.
- Vila, J. M. 1980: La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse de doctorat d'état, Paris, Univ. P. + M. Curie. 665 p.