

BARTOLOMEJ LEŠKO¹PALEOGÉN BRADLOVÉHO PÁSM
NA VÝCHODNOM SLOVENSKUПАЛЕОГЕН КЛИППОВОЙ ЗОНЫ
ВОСТОЧНОЙ СЛОВАКИИ

(Obr. 6 v texte, nemecké resumé)

Od Pienín smerom na JV sa v paleogéne pri bradlovom pásme vyvíjajú flyšové útvary špecificky odlišné od vývoja magurského paleogénu Západných Karpát. Podľa kvalitatívnych faciálne stratigrafických znakov, na základe ktorých Matějka - Roth (1956) stanovili čiastkové série magurskej skupiny, paleogén pri bradlovom pásme na JV od Pienín nemôžeme vôbec do tejto skupiny začleniť. Preto paleogénne útvary bradlového pásma na východnom Slovensku v rozsahu paleocén-oligocén zahrňujeme do série „beňatinský flyš“, ktorý vzhľadom na geneticko-tektonickú svojráznosť a faciálno-stratigrafickú osobitosť vyčleňujem z magurskej flyšovej skupiny.

Predtým (Leško 1959, 1960, Książkiewicz, Leško 1959) som flyšové paleogénne útvary pri bradlovom pásme východného Slovenska označoval ako „priútesový flyš“. V snahe predísť nedorozumeniam, ktoré by z tohto názvu mohli vzniknúť, nazývam tento flyš „beňatinský“, podľa obce Beňatina, nachádzajúcej sa pri čs.-sovietskej hranici.

V staršej literatúre z oblasti Pienín sa stretávame s názvami „flyš hraničný, medziskalkový, predskalkový“ a pod., ktorými vtedajší autori (Uhlig, Kuniar, Małkowski, Horwitz a iní) označovali zvláštny vývoj flyšových vrstiev v bradlovom pásme Pienín. Na rozdiel od starších autorov považujem beňatinský flyš za ucelenú paleogénnu sériu bradlového pásma východného Slovenska so svojráznym stratigraficko-faciálnym vývojom. Rozlišujem v ňom vývoj inovský (severný; Inovce) a centrálnokarpatský (južný).

A. Inovský vývoj

Sériu beňatinského flyša v inovskom vývoji smerom od podložia k nadložiu tvoria:

¹ Dr. B. Leško, Geologický ústav D. Štúra, Bratislava.

1. Pročské vrstvy, nazvané podľa obce Proč SV od Prešova. Sú vyvinuté v strednorytmickom až hruborytmickom flyšovom vývoji v hrúbke 200—300 m. Vyznačujú sa zastúpením silno vápnitých modrých jemnozrnných pieskovcov, stredne zrnitých zlepcov a sivých, sivomodrých často jemnopiesčitých vápnitých ílovcov, slieňovcov a krivolupenatých siltovcov. Vývoj vrstiev je veľmi blízky vývoju inoceramovej kriedy a je faciálne celkom zhodný s jarmutským vývojom. Vo vyšších častiach vrstiev sa objavujú vložky nevápnitých ílovcov a drobových jemnozrnných zlepcov s numulitmi. Bieda (1960) z nich uvádza spoločenstvo veľkých foraminifér ypresu s *Nummulites planulatus* Lam., *Nummulites exilis* Douv., *Nummulites pustulosus* Douv., *Nummulites burdigallensis* de la Harpe, *Assilina douvillei* Abr. et Favre, *Operculina libyca* Schwager a iné. Podľa mikrobiostratigrafickej štúdie Samuela (1959) pročské vrstvy inovského vývoja siahajú od vyššieho paleocénu do spodného eocénu.

2. Pestré ílovce vytvárajú v beňatinskom flyši 50—100 m hrubé polohy bez alebo len s veľmi podradným zastúpením vápnitých pieskovcov. Červené, sivomodré a sivozelené nevápnité ílovce s jemne roztrúseným muskovitom a s tufitmi obsahujú (podľa Samuela 1959) stredne eocénnu mikrofaunu.

3. Globigerínové slieňe sú v sérii zastúpené len vložkou, hrubou niekoľko 10 dm. Vek — vrchný eocén.

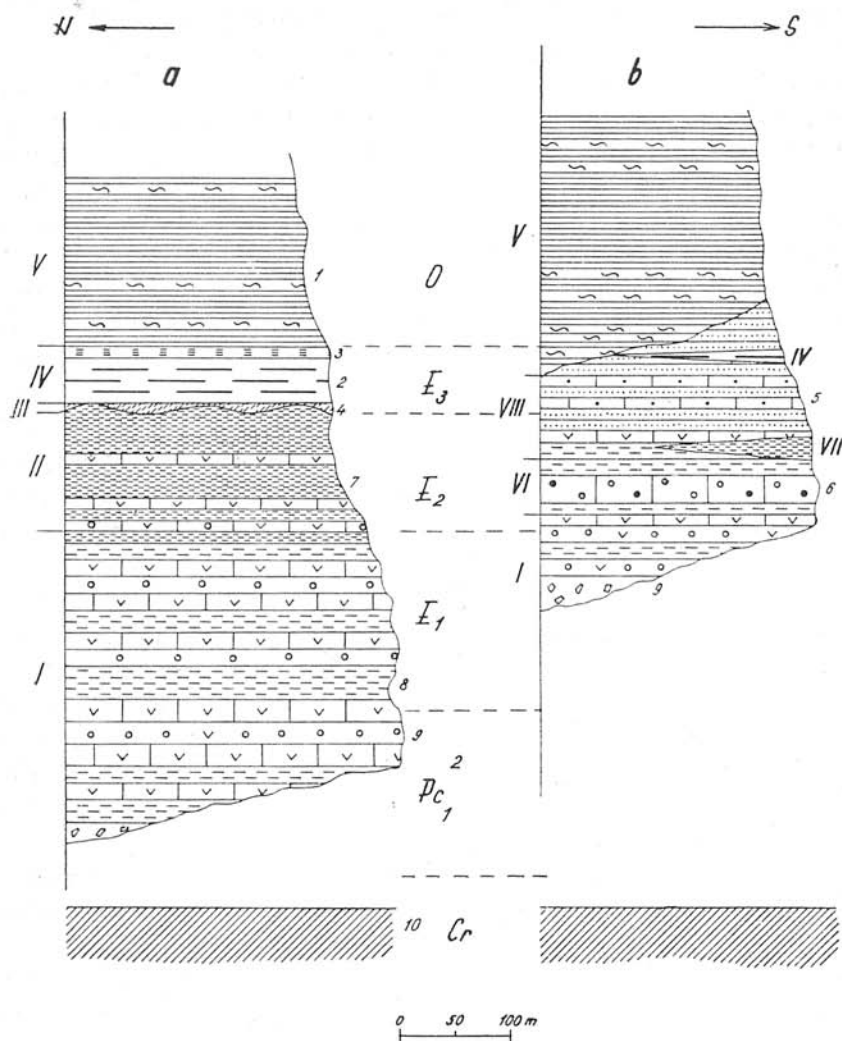
4. Menilitové vrstvy vystupujú v hrúbke 1—30 m bez rohovcových vložiek a pieskovcov. Pri Inovciach obsahujú tri vložky (20—30 cm) typických jasielskych bridlíc. Predstavujú najvyššiu časť vrchného eocénu až oligocénu.

5. Krosenské vrstvy sú vyvinuté vo fácií ílovcovo-pieskovcovej so sivými, sivomodrými jemnopiesčitými vápnitými ílovcami a vápnitými, krivolupenate zvrstvenými pieskovcami, na plochách s muskovitom. Hrúbka vrstiev je veľmi premenlivá od 30—300 m. Vek — oligocén.

B. Centrálneokarpatský (južný) vývoj

1. Pročské vrstvy tohto vývoja sú zhodné s pročskými vrstvami inovského vývoja. Ich sedimentácia sa tu však začína transgresiou spodného eocénu na kriedové útvary bradlového pásma. Podľa paleontologických rozborov Biedu (1960) charakterizuje ich fauna veľkých foraminifér ypresu s *Nummulites planulatus* Lam., *Nummulites globulus* Leym., *Nummulites aquitanicus* Ben., *Assilina douvillei* Abr. et Favre, *Operculina couizaensis* Donc. a iné. V zlepcoch pročských vrstiev južného vývoja medzi valúnmi je nápadne zastúpený cenoman globotrunkánovými slieňmi bradlového pásma. Mocnosť vrstiev 50—100 m.

2. Súľovské zlepenice sa vyvíjajú z pročských vrstiev obyčajne pozvoľna. V zlepcoch pročských vrstiev smerom k nadložíu ubúdajú exotické valúny a pomaly prevláda mezozoické zrno, vápence a dolomity Centrálnych Karpát. Tento pozvoľný prechod však nie je pravidlom a zdá sa, že pri Beňatine súľovské zlepenice ležia diskordantne na pročských vrstvách. Hrúbka vrstiev 30—50 m.



Obr. 6. Stratigraficko-faciálny profil série beňatinského flyša. a — inovský vývoj, b — centrálnokarpatský vývoj. 1 — sivé, sivohnedé a sivomodré jemnopiesčité vápnité ílovce s vložkami krivolupenatých vápnitých pieskovcov, 2 — hnedé a hnedomodré slieňovce a vápnité menilitové ílovce, 3 — jasielske lupky, 4 — globigerínové slieňovce, 5 — sivozelené a špinavomodré muskovitické ílovce s jemnozrnnými ílovito-vápnitými pieskovecami, 6 — hrubozrnné vápnité pieskovce a zlepence súľovského typu, 7 — pestré íly a ílovce, 8 — sivé, sivomodré vápnité ílovce, slieňovce a siltovce, 9 — vápnité pieskovce tabuľkovitého rozpadu, zlepence s mezozoickým a kryštalinickým zrnom, 10 — kriedové vrstvy bradlového pásma, I — pročské vrstvy, II — pestré íly a ílovce, III — globigerínové slieňovce, IV — menilitové vrstvy, V — krosnenské a šarišské vrstvy, VI — súľovské zlepence, VII — pestré slieňovce, VIII — flyšové, ílovcovopieskovcové vrstvy podhaľanského vývoja.

3. Ílovcovo-pieskovcové vrstvy s polohami pestrých ílovcov sú vyvinuté nad súlovskými zlepenkami. Tieto vrstvy sa faciálne nelíšia od vývoja stratigraficky rovnakých vrstiev centrálnokarpatského paleogénu Centrálnych Karpát. Sú v nich vyvinuté sivozelené, špinavomodré muskovitické ílovce a jemnozrnné pieskovce s rozličným zastúpením vápnito-ílovitého tmelu. Pri Hanušovciach sú na báze súvrstvia vyvinuté dve 10—20 m polohy červených a zelených vápnitých ílovcov so strednoeocénou mikrofaunou. Hrúbka vrstiev 100—600 m.

V oblasti marmarošského kryštallického masívu *Andrusov* (1936) z podobných vrstiev uvádza aj menilitové bridlice.

4. Šarišské vrstvy. Týmto názvom označujem krosnenský vývoj vrstiev v centrálnokarpatskom vývoji južne od bradlového pásma. Názov je odvodený od obce Veľký Šariš a kóty Šarišská hora (409), kde som už skoršie (*Leško* 1957) upozornil na ich krosnenský vývoj. Šarišské vrstvy sa vyznačujú vývojom krivolupenatých vápnitých pieskovcov s muskovitom na vrstevných plochách a vývojom sivých, sivohnedých, sivožltó zvetrávajúcich, pomerne mäkkých vápnitých ílovcov. Podľa mikropaleontologických *Samuelových* analýz (in *Marschalko—Samuel* 1960) sú oligocénneho veku. Hrúbka vrstiev 100—400 m.

Paleogeografický a tektonický vývoj

Vznik beňatinského flyša pripisujem paleogeografickému zasahovaniu marmarošskej kordiliéry smerom na SZ. Usadzoval sa v paleogénnom synklinóriu, vytvorenom na juh od marmarošského kryštallicko-mezozoického masívu, predĺženého na SZ do oblasti Pienín. V časovom rozpätí paleocén—oligocén marmarošská kordiliéra delila severnejší magurský bazén od južnejšieho bazénu bradlového pásma. V dôsledku toho je táto paleogénna séria špecificky odlišná od paleogénnych sérií bradlového pásma Západných Karpát.

Ako vertikálne pôsobila v geologických periódach marmarošská kordiliéra vo flyšovej sedimentačnej oblasti, vidieť z faciálneho vývoja sérií beňatinského a magurského flyša.

Koncom kriedy črtajú sa na úseku východného Slovenska dve hlavné sedimentačné oblasti: na severe oblasť inoceramová a na juhu oblasť púchovsko-jarmutská. V inoceramovej oblasti sa u nás vyvíja pásmo dukelsko-užockých vrás, prechodné pásmo magursko-krosnenské a magurské pásmo, v ktorom na povrchu dnes nenachádzame kriedové útvary. V južnej oblasti vrchná krieda sedimentovala v priestore hlbšieho mora púchovské sliene, v priestore flyšového mora jarmutské vrstvy.

Počiatkom paleogénu po laramských horotvorných pochodoch sa paleogeografická konfigurácia pôvodných sedimentačných oblastí zmenila a v inoceramovej oblasti pestrejšie diferencovala. V južnej, púchovsko-jarmutskej oblasti sedimentácia začína sa už vyšším paleocénom v jarmutskom-flyšovom vývoji (pročské vrstvy), ktorý neskôr, asi koncom spodného eocénu, zasahuje postupne aj južné časti pôvodnej jarmutskej oblasti.

V magurskom priestore v paleogéne prebieha sedimentácia jednotná pre všetky série a usadzujú sa belovežské vrstvy. V litologicko-faciálnom vývoji sú belovežská a jarmutská fácia podstatne rozdielne. Iba vo východnej časti Pienín Uhligov (1889) „hraničný flyš“ v niektorých litotypoch pripomína belovežské vrstvy.

Začiatkom stredného eocénu dochádza v púchovsko-jarmutskej oblasti k stabilizácii a k sedimentovaniu pestrých ílov a ílovcov. V magurskej oblasti prebieha sedimentácia s úplne odlišným, flyšovým vývojom. Súčasne v Pieninách pozorujeme prenikanie magurskej sedimentácie do oblasti bradlového pásma. Tam podľa Birkenmajera (1956) zlatňanské vrstvy (naše pročské) prechádzajú v strednom eocéne do hieroglyfových, ktoré v nadloží s magurskými pieskovicami tvoria najjužnejšiu magurskú sériu. Tento jav svedčí o tom, že tu marmarošská kordiliéra, zasahujúca z JV do oblasti Pienín, postupne zanikala.

Koncom stredného a začiatkom vrchného eocénu v dôsledku horotvorných pochodov dochádza v magurskom pásme pri severnom okraji bradlového pásma (Książkiewicz, Leško 1959) k výrazným paleogeografickým zmenám, ktoré vzápätí podmienili zmenu facií. V oblasti bradlového pásma na východnom Slovensku úplne zaniká marmarošská kordiliéra a more z vonkajšieho, krosnenského bazénu vnika ďaleko na juh a na juhozápad za bradlové pásmo. V dôsledku toho vrchný eocén a oligocén v beňatinskom flyši je reprezentovaný už faciou sliezskou (krosnensko-menilitovou), na juh od bradlového pásma faciou súlovsko-krosnenskou. Súlovsko-krosnenský vývoj je výsledkom invázie krosnenského mora do centrálnych častí Karpát, ktoré na juhu faciálne ovplyvnili pôvodný, krosnenský sedimentačný charakter bazénu.

Paleogénne synklinórium južne od marmarošskej kordiliéry sa vyvíjalo postupne a nepretržite počas celého paleogénu. V severných pásmach synklinória už v paleocéne nastalo opätovné prehĺbenie jarmutsko-púchovského priestoru a beňatinský flyš pročskými vrstvami transgredoval na kriedové útvary bradlového pásma. V južných častiach synklinória transgredoval už spodný eocén vyššími polohami pročských vrstiev. Vyšší stredný eocén nadobúda ďalekosiahle plošné rozšírenie a transgreduje faciou súlovských zlepcov do najjužnejších oblastí bradlového pásma, do depresii Centrálnych Karpát a juhovýchodne na marmarošský kryštálicko-mezozoický masív (Andrusov 1936). Súlovské zlepence s organogénnymi vápencami v beňatinskom flyši môžu byť teda buď faciálno-stratigrafickým horizontom série bez transgresívneho významu, alebo, a to najmä v južných častiach, transgresívnym útvarom, napr. na haligovskom bradle (Birkenmajer 1959). Na tých miestach, kde medzi pročskými vrstvami a súlovskými zlepcami predpokladám uhlovú diskordanciu, nie je vylúčený medzi spodným a stredným eocénom stratigrafický hiát.

Podľa Birkenmajera (1956) vyššie paleogénne členy beňatinského flyša sú zastúpené hieroglyfovými vrstvami a magurským pieskovcom, ktorými sa tektonicky včleňujú do magurského príkrovu. Južne od bradlového pásma sú flyšové

útvary od stredného eocénu vyššie súčasťou centrálnokarpatského paleogénu. Od Pienín smerom na JV beňatinský flyš tvorí svojráznu faciálno-stratigrafickú sériu a tektonicky je spätý s bradlovým pásom. Pri Podhorodí sa ako strižný príkrov nasúva na kochanovskú magurskú jednotku. V tejto časti Karpát sa stáva magurská flyšová skupina oproti bradlovému pásu severnejším tektonickým elementom ako v Západných Karpatoch.

V zakarpatskej oblasti USSR a v Rumunsku môžeme pokračovanie beňatinského flyša sledovať podľa Andrusovových (1933, 1936) výskumov vo flyši marmarošského pásma. Z týchto miest Uhlig (1890) uvádza vrstvy podobné centrálnokarpatskému paleogénu Pienín, ktoré Nowak (1927) porovnával s vývojom krosnenských vrstiev. Aj Matějka (1929) opisuje pri Novoselici v USSR pri bradlovom pásme vrstvy, ktoré odpovedajú našim pročským vrstvám. Z toho vidieť, že séria beňatinského flyša pokračuje z územia východného Slovenska i do oblasti sovietskych Karpát. Pritom ani na východnom Slovensku, ani v úseku marmarošského masívu, kde magurský flyš v karpatskom oblúku už neexistuje, beňatinský flyš sa krosnenskými členmi tektonicky nevčleňuje do skupiny vonkajšieho flyšového pásma. Ako vyplýva z Andrusovových (1936) výskumov, marmarošské pásmo s mezozoickými a paleogénnymi útvarmi si vo východných Karpatoch zachováva proti vonkajšiemu flyšovému pásmu tektonickú svojráznosť.

Beňatinský flyš ako popaleogénna tektonická jednotka vznikol počas dvoch horotvorných pochodov. Predvrchnoeocénne vrásnenie zastihlo aj staršie členy beňatinského flyša, ktoré sú preto oproti vyšším členom série (menilitovo-krosnenským) intenzívnejšie zvrásnené. Pooligocénne vrásnenie potom zastihlo spoločne celú sériu a dalo jej ráz paleogénnej tektonickej jednotky.

Treba dodať, že intenzita dvoch fáz vrásnenia vpečatila beňatinskému flyšu zvlášťne tektonické črty. Na miestach s veľmi intenzívnym predeocénnym vrásnením, ktoré tu snáď bolo intenzívnejšie ako pooligocénne (Ujak, Plaveč, Hanušovce), vyššie členy beňatinského flyša sa zdajú akoby „odlupnuté“ od starších členov série. A naopak, na miestach, kde predeocénne horotvorné pochody neprebíhali tak intenzívne, ale pooligocénne vrásnenie bolo intenzívne (Beňatina, Podhorod), spodné a vrchné členy beňatinského flyša majú celkom spoločný tektonický ráz a tvoria ucelenú popaleogénnu tektonickú jednotku.

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

- Andrusov D., 1933: Sur la relation des Carpathes orientales avec les Carpathes occidentales. Věstník Stát. geol. ústavu ČSR IX, Praha. — Andrusov D., 1936: Geologické výskumy v Podkarpatské Rusi v letech 1932—1934. Carpatia, Praha. — Bieda F., 1960: Foraminifery priútesového flyša východného Slovenska. Geol. práce, Zprávy 18, Bratislava. — Birkenmajer K., 1959: Significance of the Haligovce Klippe for the Geology of the Pieniny Klippen-Belt (Carpatians). Roczn. Pol. Tow. Geol. XXIX, Kraków. — Birkenmajer K., Wieser T., 1956: Tufity w warstwach pstrych pienin. pasa skalkowego. Acta geol. Pol. VI, Warszawa.

wa. — Książkiewicz M., Leško B., 1959: On the relation between the Krosno and Magura Flysch. Bull. l'Académie Sciences Pol., Warszawa. — Leško B., 1957: Geológia a geomorfológia územia severne od Prešova. Geol. práce 47, Bratislava. — Leško B., 1959: Faciálne rozvitie fliša vo vostočnej Slováckii. Sborník Karpato-balk. asoci. v SSSR. Kijev—Lvov. — Leško B., 1960: Vývin menilitových vrstiev v Slovenských Karpatoch. Geol. práce, Zprávy 17, Bratislava. — Matějka A., 1929: Quelques remarques sur zone Klippes internes des environs de Novoselica en Russie subcarpathique. Věstník Stát. geol. ústavu ČSR V, Praha. — Matějka A., Roth Zd., 1956: Geologie magurského flyše v severním povodí Váhu mezi Bytčínem a Trenčínem. Rozpravy Ústřed. ústavu geol. XXII, Praha. — Nowak J., 1927: Zarys tektoniki Polski. Kraków. — Samuel O., 1959: Mikrobiostratigrafické vyhodnotenie vzoriek z krosnenského flyša na východ od Cirochy. Geofond Geol. ústavu D. Štúra, Bratislava. — Samuel O., Marschalko R., 1960: Predbežná zpráva o nálezoch oligocénu v paleogéne Centrálnych Karpát. Geol. práce, Zprávy 18, Bratislava. — Uhlig V., 1889: Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in d. Gebiet d. gold. Bystricz (NO Karpathen). Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissenschaften, Wien. — Uhlig V., 1890: Ergebnisse geol. Aufnahmen in d. westgalizischen Karpathen II. Der pien. Klippenzug. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 40, Wien.

Recenzoval D. Andrusov

BARTOLOMEJ LEŠKO¹

PALÄOGEN DER KLIPPENZONE IN DER OSTSLOWAKEI

(Abb. 6 im Text)

In der SO Richtung von dem Gebirge Pieniny entwickeln sich im Paläogen an der Klippenzone Flyschgebilde, die von der Entwicklung des Magura-Paläogens der Westkarpaten spezifisch unterschiedlich sind. Den qualitativen faziell-stratigraphischen Kennzeichen nach, auf Grund deren Matějka, Roth (1956) die Partialserien der Magura-Gruppe bestimmten, kann man das Paläogen an der Klippenzone im SO von dem Gebirge Pieniny dieser Gruppe überhaupt nicht eingliedern. Deshalb einbegreife ich die paläogenen Gebilde der Klippenzone in der Ostslowakei im Umfange Paläozän-Oligozän in die Serie „Beňatina-Flysch“, den ich mit Bezug auf seine genetisch-tektonische Eigenartigkeit und faziell-stratigraphisches Gepräge aus dem Flysch der Magura-Gruppe ausscheide.

Früher (Leško 1959, 1960, Książkiewicz, Leško 1959) habe ich die paläogenen Flyschgebilde an der Klippenzone der Ostslowakei als „klippennahen Flysch“ bezeichnet. Um die Mißverständnisse, die aus dieser Benennung entstehen könnten, zu vermeiden, benenne ich diesen Flysch „Beňatina-Flysch“, nach der Gemeinde Beňatina, die sich an der Grenze ČSR—SSSR befindet. Ich unterscheide in ihm: a) die Inovce-Entwicklung (nördlich) und b) die zentralkarpatische Entwicklung (südlich). Siehe die Beilage.

Die Entstehung des Beňatina-Flysches schreibe ich dem paläogeographischen Eingreifen der Marmaroßer Kordillere in der NW Richtung zu. Er lagerte sich im paläogenen Synklinorium ab, das südlich von dem nach NW in das Gebiet von Pieniny verlängerten, kristallin-mesozoischen Marmaroß-Massiv gebildet wurde. In der Zeitspanne Paläozän-Oligozän war das nördlichere Magura-Bassin von dem südlicheren Bassin der Klippenzone durch die Marmaroßer Kordillere

¹ Dr. B. Leško, Geologisches Institut D. Stur's. Bratislava.

getrennt. Infolgedessen ist diese paläogene Serie von den paläogenen Serien der Klippenzone der Westkarpaten spezifisch unterschiedlich.

Das paläogene Synklinorium südlich von der Marmaroßer Kordillere entwickelte sich allmählich und ununterbrochen während des ganzen Paläogens. In nördlicheren Zügen des Synklinoriums ist schon im Paläozän eine wiederholte Vertiefung des Raumes zwischen Jarmuta und Púchov eingetreten und der Beňatina-Flysch transgredierte durch die Pročer Schichten (nach der Gemeinde Proč, NO bei Prešov) auf die kretazischen Gebilde der Klippenzone. In den südlichen Teilen des Synklinoriums transgredierte erst das Untereozän durch die höheren Lagen der Pročer Schichten. Das höhere Mitteleozän erreicht eine weitgreifende Flächenausdehnung und transgrediert durch die Fazies der Súlover Konglomerate in die südlichsten Gebiete der Klippenzone, in die Depressionen der Zentralkarpaten und südöstlich auf den kristallin-mesozoischen Marmaroš-Massiv (Andrusov 1936). Die Súlover Konglomerate mit den organogenen Kalken im Beňatina-Flysch können also entweder ein faziell-stratigraphischer Horizont der Serien ohne transgressive Bedeutung, oder — u. zw. hauptsächlich in südlichen Teilen — ein transgressives Gebilde sein, z. B. auf der Klippe Haligovské bradlo (Birkenmajer 1959). An den Stellen, wo ich zwischen den Pročer Schichten und den Súlover Konglomeraten eine Winkeldiskordanz voraussetze, ist zwischen dem Unter- und Mitteleozän ein stratigraphischer Hiatus nicht ausgeschlossen.

Nach Birkenmajer (1956) sind die höheren paläogenen Glieder des Beňatina-Flysches durch Hieroglyphenschichten und den Magura-Sandstein vertreten, durch welche sie sich tektonisch der Magura-Decke eingliedern. Südlich von der Klippenzone sind die vom Mitteleozän höheren Flyschgebilde ein Bestandteil des zentralkarpatischen Paläogens. In der SO Richtung von Pieniny bildet der Beňatina-Flysch eine eigenartige faziell-stratigraphische Serie und hängt tektonisch mit der Klippenzone zusammen. Bei der Gemeinde Podhorod schiebt er sich als eine Scherdecke auf die Kochanovce Magura-Einheit auf. In diesem Teil der Karpaten wird die magurische Flysch-Gruppe gegen die Klippenzone zu einem nördlicheren tektonischen Element, als in den Westkarpaten.

Im Gebiete der Karpatenukraine der USSR und in Rumänien kann man nach den Forschungen Andrusov's (1933, 1936) die Fortsetzung des Beňatina-Flysches in dem Flysch der Marmaroßer Zone verfolgen. Aus diesen Stellen führt Uhlig (1890) dem zentralkarpatischen Paläogen des Gebirges Pieniny ähnliche Schichten an, die Nowak (1927) mit der Entwicklung der Krosno-Schichten verglichen hat. Auch Matějka (1929) beschreibt bei Novoselica in USSR an der Klippenzone Schichten, die unseren Pročer Schichten entsprechen. Aus dem angeführten ist zu ersehen, daß sich die Serie des Beňatina-Flysches aus dem Gebiete der Ostslowakei auch in das Gebiet der sowjetischen Karpaten fortsetzt. Dabei weder in der Ostslowakei, noch im Abschnitt des Marmaroš-Massivs, wo der Magura-Flysch im Karpatenbogen schon nicht mehr existiert, gliedert sich der Beňatina-Flysch durch die Krosno-Glieder der Gruppe der äußeren Flyschzone tektonisch nicht ein. Wie aus den Erforschungen Andrusov's (1936) folgt, behält die Marmaroßer Zone mit den mesozoischen und paläogenen Gebilden in den Ostkarpaten gegen die äußere Flyschzone die tektonische Eigenartigkeit.

Der Beňatina-Flysch, als eine nachpaläogene tektonische Einheit, ist während zwei gebirgsbildender Prozesse entstanden. Die vorobereozäne Faltung hat auch die älteren Glieder des Beňatina-Flysches ergriffen, weshalb diese gegen die höheren Glieder der Serie (menilitische Krosno-Glieder) intensiver gefaltet sind. Die nacholigozäne Faltung ergriff dann die ganze Serie und hat ihr den Charakter einer paläogenen tektonischen Einheit gegeben.

Man muß noch bemerken, daß die Intensität der zwei Faltungsphasen dem Beňatina-Flysch eigentümliche tektonische Züge einprägte. An den Stellen mit der sehr intensiven voreozänen Faltung, die da vielleicht intensiver, als die nacholigozäne war (Ujak, Plaveč, Hanušovce), kommen die höheren Glieder des Beňatina-Flysches wie von den älteren Glieder „abgeschält“ vor. Und umgekehrt, an den Stellen, wo die voreozänen gebirgsbildenden Prozesse nicht so intensiv ver-

liefen, aber die nacholigozäne Faltung intensiv war (Beňatina, Podhorod'), besitzen die unteren und oberen Glieder des Beňatina-Flysches einen völlig gemeinsamen tektonischen Charakter und bilden eine vollkommene nachpaläogene tektonische Einheit.

Aus dem Slowakischen übersetzt von F. N a v a r a

Erläuterung zu der Abbildung im Text

Abb. 6. Stratigraphisch-fazielles Profil der Serie des Beňatina-Flysches. a — Inovce-Entwicklung, b — Zentralkarpatische Entwicklung. 1 — Graue, graubraune und graublaue, feinsandige kalkige Tonschiefer mit Einlagen krummblättriger, kalkiger Sandsteine, 2 — Braune und braunblaue Mergelschiefer und kalkige, menilitische Tonschiefer, 3 — Jaslo-Letten, 4 — Globigerinenmergel, 5 — Graugrüne und schmutzigblaue muskovitische Tonschiefer mit feinkörnigen, tonig-kalkigen Sandsteinen, 6 — Grobkörnige kalkige Sandsteine und Konglomerate des Súľov-Typus, 7 — Bunte Tone und Tonschiefer, 8 — Graue, graublaue, kalkige Tonschiefer, Mergelschiefer und Silsteine, 9 — Kalkige, in Tafelchen zerfallende Sandsteine, Konglomerate mit dem mesozoischen und kristallinen Korn, 10 — Kretazische Schichten der Klippenzone, I — Pročer Schichten, II — Bunte Tone und Tonschiefer, III — Globigerinenmergel, IV — Menilitische Schichten, V — Schichten von Šariš und Krosno, VI — Súľover Konglomerate, VII — Bunte Mergel, VIII — Flysch-, Tonschiefer-Sandstein-Schichten der Podhala-Entwicklung.