

ÚVAHY O NIEKTORÝCH PROBLÉMOCH TERCIÉRU SLOVENSKA

(Ruské a nemecké resumé)

Splnenie úloh výstavby a spriemyselnenia Slovenska do značnej miery záleží na úspechu geologického výskumu. Je potrebné, aby veda, ako základ praktickej geológie, bola usmerňovaná tak, aby urýchlila a postavila výstavbu Slovenska na presne zistené nerastné základy. Skúsenosti nám ukazujú, že riešenie úloh nerastného výskumu musí vychádzať z presného vedeckého podkladu, čo vyžaduje často aj zdĺhavé špeciálne a regionálne bádanie.

Značná časť nerastného bohatstva Slovenska je viazaná na treťohorné sedimenty. Stratigrafiu, paleontológiu a tektoniku týchto sedimentov zo všetkých útvarov Slovenska snáď najmenej poznáme. Toto počiatočné štádium výskumu treťohôr nevyhnutne vyžaduje generálne a detailné riešenie početných problémov spojených s úlohami nerastného výskumu.

Sústavným výskumom okrajových častí veľkých depresii na východnom, západnom a najmä na južnom Slovensku v posledných rokoch boli získané cenné poznatky. Tieto poznatky usnadňujú rekonštruovať stavbu a treťohornú paleogeografiu týchto veľkých, mladými sedimentami pokrytých panví. Zatiaľ však ostáva až priveľa otvorených otázok, ktorých riešenie bude nevyhnutné pri výskume a získavaní ďalších nerastných zásob.

Vo výskume východného Slovenska znamená pokrok súborná práca o tomto území od V. Čechoviča (1952), v ktorej je na základe najmä tektonických predpokladov vyznačený určitý smer geologického výskumu. Terciér na juhozápadnom Slovensku medzi Malými Karpatmi a Ipľom je známy len veľmi málo. Okraje tejto veľkej terciérnej depresie sú čiastočne geologicky preskúmané a ukazujú rozšírenie oligocénu, možno aj najspodnejšieho miocénu v okolí Štúrova, morský a bracký vývin tortónu a sarmatu pri dolnom toku Hrona a veľké rozšírenie panónskych sedimentov v celej depresii, ktoré siahajú na sever až do stredného ponitria. Geofyzikálne merania a ojedinelé výskyty mezozoických ostrovov na povrchu tohto územia nám dávajú tušiť konfiguráciu podložia. Stratigrafický obsah a fácie vo výplni panvy sú nám však zatiaľ neznáme. Stratigrafia terciéru južného Slovenska, až na jemnejšie vekové zadelenie v oligocéne, je vyriešená. Stratigrafický obsah menších treťohorných panví, ktoré sa rozprestierajú najmä na strednom a severnom Slovensku,

zatiaľ nám je dosť nejasný. Na základe doteraz známych geologických podkladov môžeme tušiť približný vek a vývin sedimentov v Turčianskej a Brezňanskej kotline. Veľa geologických problémov je ešte aj v Handlovskej a Bánovskej kotline a tiež v miocéne na ponitri a na považí. Sedimenty týchto posledných oblastí majú vzájomné genetické vzťahy a treba ich riešiť komplexne. Geológia oravského miocénu bude riešiteľná len v súvislosti s poľským neogénom.

Prieskum týchto terciérnymi sedimentami vyplnených depresii vyžaduje v prvom rade dôkladné geologické, paleontologické a petrografické štúdium okrajových častí a tiež regionálne a detailné geologické mapovanie uprostred panví pomocou plytkých ručných sond a štruktúrnych vrtov. Pre riešenie niektorých stratigrafických otázok v hlbokých depresiách bude nevyhnutné urobiť niekoľko hlbinných vrtov do mezozoického alebo kryštallického podložia panví.

Pre perspektívne plánovanie bude bezpodmienečne potrebné tento základný geologický prieskum urobiť čo najstarostlivejšie a len na základe takto získaných poznatkov pristúpiť k ďalším technickým prácam potrebným k presnému zisteniu zásoby nerastných ložísk.

V tomto krátkom pojednaní načrtnem svoj názor a možnosti riešenia niektorých mne známych, už viac-menej rozpracovaných problémov v terciéri Slovenska.

1. Nie je dnes ešte ani zďaleka na Slovensku známa paleogeografia a vývin eocénu. Nie je riešený pomer, príp. vykonaná veková identifikácia karpatského flyša s morským a brakickým eocénom vo vnútrokarpatských depresiách, ani paleogeografické spojenie jednotlivých depresií. Nepoznáme, na ktorých miestach bolo morské spojenie medzi eocénom Maďarska a stredného Slovenska. Z tohto komplexu problémov mimoriadne dôležitá je otázka prítomnosti vývinu eocénu a eocénnych uhoľných slojov v okolí Štúrova na južnom Slovensku.

Na území severozápadného Maďarska na vonkajšej strane tzv. Zadunajského stredohoria sa vyvinulo paleogénne súvrstvie s hnedouhoľnými ložiskami veľmi dobrej kvality (Dudar, Tatabánya). Severnejšie, v blízkosti hranice ČSR, sa hnedouhoľné ložiská takého veku vyvinuly uprostred stredohoria (Dorog-Tokod), ktoré sa skladá prevažne z mezozoických vápencov. V depresiách stredohoria sa usadilo paleogénne súvrstvie, ktoré sa začína bazálnymi kontinentálnymi sedimentami spodného eocénu a končí morskými a brakickými sedimentami oligocénu. V tomto paleogénnom súvrství možno rozoznať sedimenty viacerých transgresií a regresií, tiež denudačnú fázu od konca eocénu až po stredný oligocén. V dôsledku kolísania mora sa v depresiách usadily uhoľné sloje väčšinou paralického charakteru v troch význačných horizontoch. Hlavné uhľonosné súvrstvie sa usadilo v spodnom eocéne, menšie v strednom eocéne (uhlie od Forna). Koncom eocénu bolo územie vyzdvižené, dislokáciami silne rozbité a uhoľné sloje, zvlášť strednoeocénna sloj, bola z vyzdvižených partií panvy poeocénou denudačnou fázou odnesená. V menších depresiách,

utvorených zlomovou tektonikou, vo vrchnom oligocéne sa usadilo piesčito-slienité morské súvrstvie, na báze ktorého sa lokálne vyvinuly tiež tenšie sloje uhlia.

Severné pokračovanie zadunajského stredohoria môžeme vystopovať aj na území Slovenska, kde zvyšky triasového horstva smerujú k Leviciam. Možno predpokladať, že eocén a vôbec produktívne paleogénne súvrstvie, podobne ako v Maďarsku, môže byť vyvinuté na okrajoch a v depresiách mezozoického podložia i na južnom Slovensku. Výplň depresie na tomto území však zatiaľ nepoznáme. Usudzujúc z mohutnej poklesovej tektoniky Dorog-Tokodskej panvy je pravdepodobné, že hĺbka podložia a tým aj predpokladaného produktívneho súvrstvia je veľmi menlivá. Kolíše asi medzi 100—1000 m. O komplikovanej a silne rozbitej tektonickej štruktúre na území v okolí Štúrova svedčí aj výskyt oligocénu pri Kováčovej a Štúrove v susedstve vrchnomiocénnych a panónskych usadenín, ďalej termálne pramene v Štúrove, pri Mužle a Ebede.

Depresie, v ktorých sa uhoľné sloje vyvinuly a do ktorých transgredovalo more, vznikly koncom kriedy laramickou orogenetickou fázou tým, že mezozoické horstvo bolo rozbité zlomami a miestami nastalo klesanie niektorých jeho partií. Zatiaľ nevieme, na ktorých miestach sa tieto depresie v širšej oblasti Štúrova utvorily, ani to, ako ďaleko na sever do týchto depresií eocénne more transgredovalo. Preto ešte dodnes nemáme žiadne závažné dôvody kategoricky odmietnuť existenciu eocénnych dobytateľných uhoľných slojov na území severne a severozápadne od Štúrova.

Problém môže byť však definitívne riešený len hlbinnými vrtmi.

2. Riešenie stratigrafického obsahu flyša najmä na strednom a východnom Slovensku je osobitnou otázkou, ktorou sa tu nebudem zaoberať. Spomeniem len sedimenty flyšoidného charakteru, ktoré ležia v oblasti centrálne karpatského flyša. Obsahujú brakickú faunu, uhoľné ložiská a zdá sa, že tvoria akýsi prechod medzi flyšom a normálnym morským vývinom paleogénu. Na širšom území pozorujeme tieto sedimenty severovýchodne od Prešova v okolí obcí *L a d a*, *N e m c o v c e*, *Č e l o v c e* a *K a p u š a n y*. Fauna v nadloží a podloží uhoľných slojov tohto súvrstvia má brakický charakter a je veľmi podobná faune brakického vrchného oligocénu na južnom Slovensku; nebola však zatiaľ podrobne spracovaná, ani širšie okolie nebolo detailne zmapované. Na vek sedimentov nie je ustálený názor. Rôzni autori ho považovali za eocén, oligocén alebo spodný miocén. Z celkového faciálneho a stratigrafického vývinu širšieho územia sa zdá najpravdepodobnejšie, že usadeniny náležia oligocénu. Presnejšie zadelenie sedimentov nám asi na základe brakického charakteru fauny nebude možné.

Za predpokladu, že vrchné horizonty flyša zastupujú oligocén, je možné,

že čelovecké uhľonosné vrstvy značia južný okraj flyšového mora, ktorého sedimenty sa na tomto mieste vyvinuly v brakickej fácií. Tieto sedimenty môžu súčasne znamenať aj prechod a spojenie medzi oligocénnym flyšovým morom Poľska, flyšom centrálnych Karpát a severomaďarsko-juhoslovenskou oligocénnou geosynklinálou. O existencii priameho morského spojenia medzi poľským a juhoslovenským oligocénom som sa už zmienil na inom mieste (S e n e š, 1952). Je možné, že sedimenty reprezentujú severný okraj juhoslovenského oligocénného mora, ktoré v severnej časti prešovskej kotliny transgredovalo na eocéne alebo spodnooligocéne flyšové sedimenty. Uhľonosné vrstvy sú silne zvrásnené a pravdepodobne boli postihnuté tektonickými pochodmi, spolu s flyšovými vrstvami a paleogéne alebo na báze miocénu. Aj z toho by sa dalo usudzovať, že silne vrásnené čelovecké vrstvy sú staršie ako miocén. Musíme mať ale pritom na zreteli, že čo sa týka tektonickej povahy oligocénných a miocénných sedimentov v severnej časti Karpatskej panvy vôbec, tieto majú odlišný ráz na okrajoch a v depresiách panvy. V oblúku Karpát a na jeho okrajoch prevládala v oligocéne, ako aj v miocéne vrásňová tektonika, kým v depresiách Karpatskej panvy v tej dobe vidíme skoro všade len zlomovú tektoniku.

3. Stratigrafia a tým aj paleogeografia oligocénu v okolí Rimavskej Soboty a Šafárikova nie je ešte celkom jasná. Na severnom okraji mocného oligocénného súvrstvia, ktoré sa skladá prevažne z piesčitých slieňov, často so šlírovým rozpadom, na viacerých miestach sú bazálne slepence. Ich stratigrafické postavenie je zatiaľ ešte pochybné. Slepence a ich fauna na prvý pohľad pripomínajú morský vývin akvitánu, známy na území južne od Lučenca, vynárajú sa tu však zpod šlírového vývinu oligocénu, sú teda staršie ako miocénne. S otázkou presného veku týchto bazálnych sedimentov sa vynára aj problém veku oligocénného šlíru a piesčitých slieňov v okolí Rimavskej Soboty.

Je logické predpokladať, že bazálne sedimenty vynárajúce sa na severnom okraji oligocénnnej depresie sa usadily v čase najväčšej transgresie oligocénu. Táto transgresia na území Maďarska podľa všetkého dosiahla svoje maximum v rupeli. U nás však, kde prebiehalo severné pobrežie juhoslovensko-severomaďarskej geosynklinály, viac faktov svedčí o tom, že najväčšie rozšírenie oligocénného mora na južnom Slovensku nastalo len v spodnom šate a nie v rupeli, ako sme sa doteraz domnievali. Podobne šatskú a nie rupelskú transgresiu vidíme v okolí Ostrihomu a tiež v Hornorakúskej šlírovej panve. Vidíme, že v našej geosynklinále smerom na sever postupne sa vyplňujú staršie, oligocénnu mikrofauunu obsahujúce kiscelské íly a sú zastúpené len slienité a piesčité horizonty, známe podľa ich mikrofauuny aj v severnom Maďarsku len zo šatského stupňa. Časový odsun oligocénnnej transgresie z rupelu do spodného šatu na južnom Slovensku by

sme mohli vysvetliť kolísaním morského dna počas sedimentácie, ktoré bolo zapríčinené pohybmi jednak Karpatskej sústavy, jednak strednomadarského kryštallického masívu. Táto hypotéza však o spodnošatskej transgresii na južnom Slovensku musí byť faunisticky podopretá. Pretože transgresia latorfu pravdepodobne nesiahala ďaleko na sever, spomenuté bazálne slepence (Ivan, 1953) budú možno rupelského alebo spodnošatského veku.

4. Rozšírenie miocénnych sedimentov, najmä spodného miocénu, na západnom, juhozápadnom a východnom Slovensku presne nepoznáme. Zasluhou prác Andrusova (1938), Čechoviča (1938) a Švagrovského (1952) sú zachytené niektoré najsevernejšie výbežky burdigalského mora na západnom, strednom a východnom Slovensku. Rozšírenie miocénnych vrstiev však v samotných depresiách a ich spojenie s Viedenskou a Panónskou panvou zatiaľ nemohlo byť sledované, pretože sú zakryté hrubou vrstvou pliocénnych a pleistocénnych sedimentov.

Pretože hlbinné vrty do mezozoického a kryštallického podložia v týchto panvách ešte neboli ukončené a zatiaľ nám ani geofyzika nedáva o konfigurácii podložia jednoznačné výsledky, môžeme naň usudzovať viac-menej len na základe smeru mezozoických hrebeňov vynárajúcich sa na povrch. Smer týchto hrebeňov na celom území Slovenska je totožný so smerom ohybu Karpatského oblúku, preto je veľmi pravdepodobné, že zálivy a panvičky, do ktorých transgredovalo spodnomiocénne more a ktoré sa väčšinou utvorili v dôsledku zlomovej tektoniky koncom kriedy a paleogénu, majú na východnom Slovensku smer SZ—JV a na západnom Slovensku prevažne SV—JZ. Možno predpokladať, že zálivy na západnom Slovensku boli pomerne úzke, fjordovitého rázu a len na juhu alebo juhozápade sa spájali v širšiu panvu. Na druhej strane zase na základe hlbinných vrtov v severnej časti zadunajskej oblasti možno tiež predpokladať, že veľká časť územia juhozápadného Slovenska počas miocénu bola súšou a ponorila sa len začiatkom šarmatu alebo pliocénu. V tomto prípade spojenie západoslovenského spodnomiocénneho mora s Viedenskou panvou muselo byť pri úpätí Bielych Karpát (Andrusov, 1938).

V dôsledku nedostatočného poznania stratigrafického obsahu panví je paleografia spodného miocénu na Slovensku a tým aj v susedných oblastiach ešte dosť nejasná. Týka sa to najmä rozšírenia akvitánskeho a burdigalského mora na území Slovenska, Moravy, Maďarska a Rakúska. Spojenie morí v spodnom miocéne medzi Karpatskou, vnútroalpskou a mimoalpskou panvou nie je presne známe. Názory rôznych autorov o týchto otázkach sa od seba značne líšia.

Rakúski autori napr. popierajú existenciu burdigalu vo vnútroalpskej Viedenskej panve napriek tomu, že v burdigale v mimoalpskej panve

v eggenburgskom horizonte sú čiste východoeurópske druhy, ktoré sa tam musely dostať cez severné Maďarsko, Slovensko a vnútroalpiskú Viedenskú panvu.

U nás na južnom Slovensku medzi Šahami a Štúrovom sa predpokladá kontinentálny hrebeň, ktorý v spodnom miocéne oddeľoval od seba východné a západnéorské zálivy Slovenska (Čechovič, 1950). Nápadná podobnosť prešovskej burdigalskej fauny s burdigalskou faunou Čaušanskou na Považí a tiež s eggenburg-gauderndorfským burdigalom poukazuje na to, že tento hrebeň snáď neizoloval celkom západné a východnéorské oblasti Slovenska. Prítomnosť tohto hrebeňa medzi Šahami a Štúrovom sa však zdá byť dokázaná hiátom v burdigale a v helvéte pri dolnom toku Hrona (Seneš, 1949) a tiež hiátom v burdigale a transgresiou helvéty pri Šahách (Buday, 1938). Je možné aj to, že spodnomiocénne moria východného a západného Slovenska boli spojené cez zadunajskú oblasť južne od Blatenského jazera. Tento predpoklad je však dosť nepravdepodobný, pretože vo východnej časti Viedenskej panvy nielen burdigal, ale asi ani helvét nie je vyvinutý a v Malej Maďarskej nížine panón leží priamo na kryštaliniku. Priame spojenie západomaďarského a štýrskeho spodného miocénu s Viedenskou panvou nie je tiež dokázané.

Podrobným výskumom najmä západoslovenského miocénu by sa riešilo veľa sporných otázok generálnej paleogeografie. Nestačí však len mapovanie okrajov panví, ale budú potrebné aj vhodné umiestené hlbinné vrty, urobené až do podložia západoslovenskej a východoslovenskej miocénnej depresie.

Stopy transgresie akvitánskeho mora, tiež jeho severný breh, bol zistený na južnom Slovensku (Seneš, 1950). Táto malá transgresia do Panónskej panvy prichádzala z východu a v dôsledku sávskej orogentickej fázy a zmenených paleogeografických pomerov prinášala so sebou do Karpatskej panvy novú, v oligocéne strednej Európy temer úplne neznámu faunu. Tieto sedimenty akvitánu však v strednej Európe (Rumunsko, Sedmohradsko, Panónska panva) súvisia viac-menej ešte so sedimentačným cyklom oligocénu, a to preto, že na tomto území vyvrcholenie sávskej fázy a tým aj zmena v umiestení geosynklinál nenastala hneď koncom oligocénu, ale len koncom akvitánu alebo začiatkom burdigalu. Vidíme tu teda určitý časový odsun v intenzite orogentickej fázy nielen v meradle euroazijských ortogeosynklinál, ale aj v samotnej Karpatskej panve.

Z malej intenzity akvitánskej transgresie a z časového odsunu maximálnej intenzity sávskej fázy v niektorých oblastiach Karpatskej panvy usudzujem, že akvitánske more mohlo postupovať väčšinou len v reliktoch malých oligocénnych depresií strednej Európy. Vrátiac sa k paleogeografii

a konfigurácii podložia v oblasti Karpatskej a Viedenskej panvy koncom oligocénu a začiatkom miocénu, t. j. v dobe vyvrcholenia sávskeho orogenezisa, stojíme pred najsložitejším stratigrafickým a tektonickým problémom, t. j. pred otázkou, kde vôbec môžeme morské sedimenty akvitánu hľadať, keď sa ony v strednej Európe prakticky usadili počas orogentickej fázy, keď podložie bolo vystavené neustálym a náhlým zmenám a či môžeme predpokladať v tej dobe morské spojenie Panónskej panvy s Viedenskou a Hornorakúskou panvou. Ak toto spojenie cez juhozápadné Slovensko alebo cez Zadunajskú oblasť v akvitáne ešte neexistovalo, potom Molt-Loibersdorfský horizont v mimoalpskej panve a hornorakúsky spodný šlíř budú spodnoburdigalské s autochtónnou východomediterránnou faunou, ktorá sa tam dostala z východu, transgresiou burdigalského mora. Keby uvedené horizonty zastupovali akvitán, potom musíme predpokladať, že sedimenty poukazujúce na spojenie smerom na východ, vo Viedenskej panve, prípadne na Morave alebo v západnom Maďarsku musely byť počas posledných fáz sávskeho orogenezia oddenudované.

V súvislosti s touto otázkou pokladám za potrebné poznamenať, že H a g n a H ö z l (1952) najnovšie uvádzajú z podložia hornej bavorskej molasy, zo sedimentov, ktoré doteraz boli pokladané za šatské, typické a veľmi bohaté miocénne fauny, ktoré považujú za akvitánske. Zaujímavosťou fauny je však to, že obsahuje omnoho viac atlantických a západomediterránnych, ako východomediterránnych druhov. Keď sa vrstvy s touto faunou usadili ozaď v akvitáne, stojíme pred ďalším novým problémom, a to, akou cestou sa tieto druhy dostali do východnej časti perialpskej depresie, ktorá podľa našich dnešných poznatkov mohla mať spojenie s akvitánskym stredozemným morom v najlepšom prípade len smerom na východ. Pre vysvetlenie toho sa mi zatiaľ ukazujú dve možnosti. Jedna je tá, že vrstvy sa usadili pred hlavnou etapou sávskej orogentickej fázy, v dobe, keď Alpy na niektorých miestach snáď ešte neboly do takej miery vyvrásnené ako koncom miocénu a bavorský akvitán mal úzke morské spojenie cez Alpy smerom na juh so severotalianskym akvitánom, ktorý obsahuje najmä západo-mediterránne a ojedinele atlantické elementy fauny. Počas hlavnej fázy sávskeho orogenezia a po ňom mohli byť vrstvy, ktoré by dnes nasvedčovali tomuto spojeniu cez Alpy, oddenudované. Táto alternatíva je však veľmi nepravdepodobná. Druhé vysvetlenie by mohlo byť také, že spojenie predpokladáme cez mimoalpskú Viedenskú a Karpatskú panvu, pričom ale musíme tiež predpokladať, že v akvitánskych sedimentoch týchto panví sú zastúpené len neúplné fauny, väčšinou plytkejšej fácie, kým v bavorskom akvitáne lokality Thalberg a Burgstall zastupujú hlbšie fácie, ktorých fauny sú u nás a v Rakúsku zatiaľ len málo známe. Rozdiel v zložení fauny by teda nevyplýval z odlišného rázu fauny v jednotlivých paleogeografických provinciách, ale z batymetrického charakteru usadenín. Túto možnosť by potvrdzovaly ojedinelé nálezy západných druhov, ako *Melongena lainei*, *Drillia denticulata*, *Turritella venus*, *T. cathedralis*, *T. terebralis*, *Callyptrea cestasensis*, *Fasciolaria burdigalensis*, *Mytilus aquitanicus* atď., aj v mimoalpskej a Karpatskej panve. Na druhej strane zas vieme, že celkový charakter fauny u nás v akvitáne ostane vždy orientálny. Čo sa týka atlantických a západomediterránnych elementov v našich akvitánskych faunách, veľmi ľahko je možné, že sa jedná len o niektoré nesprávne určené, prípadne lokálne druhy podobné atlantickým a západomediterránnym formám.

Bolo by preto účelné zrevidovať aj bavorskú akvitánsku faunu. Nemusím spomínať, že mýlne určená fauna ľahko skomolí hocikakú paleogeografickú hypotézu.

Nie je vylúčené, ba zdá sa mi najpravdepodobnejšie, že pri Thalbergu a Burgstalli sa jedná o burdigalské usadeniny, v ktorých sa nachádza fauna, skladajúca sa zo západných aj východných elementov, ktoré sa vymieňali v burdigale cez perialpskú depresiu.

Paleogeografická členitosť v spodnom miocéne možno že umožňuje oddeliť v strednej Európe akvitánsku faunu od burdigalskej, a to najmä prítomnosťou autochtónnych východoeuropských a reliktných oligocénnych druhov v akvitáne a miešanej západoeuropejskej, východoeuropejskej a atlantickej fauny v burdigale.

Predpokladáme, že transgresia spodnomiocénneho mora v burdigale bola náhla a silná a preto nie je vylúčené, že v hlbších častiach depresií na západnom a východnom Slovensku burdigal alebo aspoň jeho časť je vyvinutý v šlirovej fácií a len okrajové partie ukazujú piesčitý vývin s typickou burdigalskou pobrežnou faunou. Na považí boli spracované fauny burdigalského typu. Nie je vylúčené, že niektoré lokality, napr. s *Callistotapes vetulus* a s inými druhmi zastupujú pobrežný vývin helvéty a nie burdigalu. Je však tiež možné, že helvétske more v týchto oblastiach nemalo väčšie rozšírenie ako burdigalské a všetky dnes známe lokality značia severné pobrežie mora v dobe burdigalskej. Riešenie tejto otázky vyžaduje dôkladné vysbieranie a spracovanie fauny, najmä na považí a ponitří.

Napriek tomu, že burdigal a helvét patria k jednému sedimentačnému cyklu, v dôsledku veľkého prehĺbenia mora a regionálnej transgresie v helvéte temer v celej Európe aj u nás bude asi možné faunisticky oddeliť helvét od burdigalu, a to nielen vo faciálnom, ale aj v stratigrafickom smysle.

5. S podobnými ťažkosťami sa stretávame pri určovaní faciálneho vývinu a hraníc *tortónskych* a *sarmatských* sedimentov, najmä v depresiách na východnom a západnom Slovensku.

Výmeny názorov o otázke, či tortón na Slovensku je regresívny alebo transgresívny, nasvedčujú tomu, že tento problém nie je ešte ani zďaleka vyriešený. Tortónske more malo nesporne plytkejší vývin a ako sa zdá, na Slovensku všeobecne aj menšie regionálne rozšírenie ako helvétske more.

Vieme, že v niektorých oblastiach Viedenskej a Karpatskej panvy more v tortóne pri plytkejšom vývine dosiahlo väčšie územné rozšírenie ako v helvéte, všeobecne však v týchto oblastiach transgresia helvéty a tortónu sa nekryje. To znamená, že sa konfigurácia terénu v dôsledku štýrskej fázy pred tortónom zmenila a tortón transgreboval v plytkovodnej fácií obyčajne inde ako helvét v hlbokomorskom vývine.

Helvétske more uložilo svoje prevažne hlbokomorské sedimenty v šlírovej fácii aj na strednom Slovensku, na Považí v Handlovskej, Prešovskej kotline a na východnom Slovensku. Naproti tomu vidíme, že morský tortón nesiaha tak ďaleko na sever a nekryje helvétsky šlír ani na Považí, ani v Handlovskej kotline. Tu helvétsky šlír je zakrytý sladkovodnými a kontinentálnymi sedimentami tortónu ktoré sú pôvodu buď vulkanického, alebo jazerného.

Na základe doterajších našich poznatkov môžeme povedať, že tortónske more jednak v dôsledku vulkanickej činnosti, jednak v dôsledku pozitívnych pohybov zapríčinených štýrskou fázou v oblasti stredného Slovenska má oproti helvétu regresívny ráz. Tu za severným brehom tortónskeho mora však, v dôsledku negatívnych pohybov, počiatkom, prípadne počas celého tortónu, sa usadily sladkovodné a kontinentálne vrstvy. V oblasti východného Slovenska, miestami aj na južnom Slovensku zas transgreduje tortón vo vývine plytiskom cez hlbokomorský helvét.

Morskú transgresiu tortónu na Slovensku vidíme tiež v niektorých zálivoch medzi Šahami a Lučencom, potom v okolí Štúrova, kde tortón transgreduje na mezozoikum a oligocén, s hiátom spodnomiocénnych vrstiev. Pokles mezozoického hrebeňa medzi Levicami a Štúrovom bol teda zapríčinený štýrskou orogenetickou fázou začiatkom tortónu.

6. Pre nedostatok paleontologického materiálu nie je zatiaľ ustálený presný vek (tortón—sarmat—panón) niektorých andezitov, ryolitov a dacitov, najmä na východnom Slovensku. Riešenie otázky vyžaduje zostavenie veľmi detailnej stratigrafie vrstiev v podloží vulkanických komplexov, a to pre nedostatok fauny pomocou najmä sedimentárnej petrografie, potom vymedzenie a oddelenie jednotlivých prúdov vyvrenín na petrografickom a chemickom základe. Zistenie veku vyvrenín najmä v Prešovsko-Tokajskom pohorí a vo Vihorlate je mimoriadne ťažké. Zdá sa, že jednaká fáza produkovala na rôznych miestach súčasne kyslejšie a bázičkejšie eruptíva a že jednotlivé rady erupcie asi nebude možné stereotypne viazať na jednotlivé horotvorné pochody, ako sa to robilo doteraz (K u t h a n, 1948, H a n o—S e n e š, 1953).

7. K otázke prechodných vrstiev medzi tortónom a sarmatom poznamenávam, že miešaná tortónsko-sarmatská fauna bola na Slovensku zatiaľ bezpečne zistená len v slepencoch pri Bajtave, medzi dolným tokom Hrona a Ipl'a (S e n e š, 1949). Táto fauna popri bežných tortónskych a sarmatských druhoch obsahuje veľa *Ervilia pusilla dissita*, *Potamides nympa* a *Potamides bicostatus*. Sú to druhy veľmi rozšírené v buglovských vrstvách Poľska a celá asociácia fauny nám pripomína faunu buglovských vrstiev. Slepence s prevládajúcim množstvom *Ervilia pusilla dissita* sa našli na tomto území aj inde, sú však práve takého

petrografického složenia ako sarmatské slepence a tiež polohove zodpovedajú transgresívnym slepencom, ktoré obsahujú čistú sarmatskú faunu v oblasti medzi Hronom a Ipľom. Preto tieto vrstvy s miešanou faunou nemôžeme vekove s buglovskými alebo konkskými vrstvami paralelizovať, ale ich musíme klásť na bázu sarmatu. Vo faune nájdené mediteránne druhy sú len reliktnými formami tortónskeho mora. Druhy, ako *Potamides bicostatus* a *Potamides nymphea*, sú lokálne a čo do ich genetiky pravdepodobne nemajú nič spoločného s formami známymi z poľského buglova.

8. Zatiaľ nie je uspokojive riešená otázka vývinu stredného sarmatu v Karpatskej panve. Riešenie tohto problému úzko súvisí s otázkou paralelizácie sarmatu a panónu Viedenskej a Karpatskej panvy s východoeurópskym vrchným miocénom a pliocénom. Je to otázka veľmi široká a dáta k jej riešeniu u nás budeme môcť získať len z hlbinných vrtov v hlbokých depresiách na juhozápadnom, východnom Slovensku a v Maďarsku. K riešeniu existencie stredného sarmatu v Karpatskej panve môže však prispieť dokonalý faunistický výskum okrajov sarmatu pri Devíne, južne od Levíc a v Prešovsko-Tokajskom pohorí.

Spodnosarmatské fauny Karpatskej panvy pre pomerne veľkú izolovanosť územia sú mimoriadne variabilné a prevládajú v nich miestami aj lokálne druhy. Preto Schréterom (1941) spomínané niektoré fauny z Karpatskej panvy nezdajú sa byť ešte dostatočným dôkazom pre stredný sarmat. Jediné v okolí Wiesen (Papp, 1939) sa zjavujú markantné fauny, poukazujúce na stredný sarmat (besarab). Z paleogeografie sarmatu vyplýva, že keď v okolí Wiesen, v západnej časti Karpatskej fauny, je stredný sarmat, tento potom musí byť vyvinutý aj v ostatných častiach panvy. Treba presne zistiť stratigrafickú hodnotu devínskeho a wolfstálskeho sarmatu, porovnať tamojšie exempláre *Nubecularia* s *N. novorossica* a s ostatnými nubekulármi pontokaspickej oblasti, potom určiť fauny obsahujúce veľké exempláre *Tapes* a *Mastra* južne od Levíc a v Prešovsko-Tokajskom pohorí podrobne spracovať sarmatské fauny.

9. Čo sa týka panónu, jeho rozšírenie na západnom a južnom Slovensku poznáme dosť presne, avšak podrobnejšia stratigrafia ani paralelizácia vrstiev ešte nebola dostatočne urobená. Rozšírenie panónu na východnom Slovensku je nám zatiaľ celkom neznáme. Na západnom Slovensku panón siaha do doliny Váhu, v doline Nitry a v okolí Bánoviec vysoko transgreduje a pokrýva aj miocén. Celé južné Slovensko od Štúrova po Malé Karpaty je pokryté panónskymi sedimentami. Ich litologický a stratigrafický obsah však temer vôbec nie je známy. Podľa našich dnešných znalostí o panóne na Slovensku a tiež podľa analógie s južnomoravským a severomaďarským panónom môžeme v panónskych vrstvách predpokladať aj výskyty väčších lignitových ložísk. Preto bude nevyhnutné

v prvom rade urobiť vekovú identifikáciu uhl'onosných súvrství v rôznych oblastiach, potom pomocou šachtíc a plytkých štruktúrnych vrto v na základe najmä mikrofauny určiť detailnú stratigrafiu a faciálny vývin panónu na Slovensku. Vyriešenie stratigrafie panónu má byť základom pre ďalší výskum lignitových ložísk na západnom a južnom, prípadne aj na východnom Slovensku.

*Uhoľný prieskum, n. p.,
Turčianske Teplice*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

- Andrusov D., 1938: Karpathenmiozän und Wiener Becken. *Petroleum* XXXIV, 27. Wien.
- Andrusov D., 1938: Faune du Burdigalien et de l'Helvétien de la Slovaquie occidentale. *Bulletin de l'Association Russe*. VII. Praha.
- Andrusov D., 1951: Charakter a pôvod soľných ložísk východného Slovenska. *Sbor. ÚUG XVIII*. Praha.
- Buday T., 1938: Geologické poměry okolí Šah na jižním Slovensku. *Rozpr. ČAVU II*, 47. Praha.
- Čechovič V., 1938: La transgression burdigalienne dans la haute vallée de la Nitra en Slovaquie. *Comptes rendus séances Soc. géol. de France*. Paris.
- Čechovič V., 1950: O geologickom vývine podkarpatského miocénu na Slovensku. *GS I*, 2—4. Bratislava.
- Čechovič V., 1952: Niekoľko poznámok o neogéne východného Slovenska. *GS III*, 2. Bratislava.
- Hagn H.—Hözl O., 1952: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur. *GB 10*, München.
- Hano V.—Seneš J., 1953: Predbežná zpráva o geologickom mapovaní pohoria Popričný a východnej časti Vihorlatu. *GS III*, 2. Bratislava.
- Ivan L., 1953: Zpráva o geologickom mapovaní medzi dolnou Slanou a Rimavskou Sobotou. *GS III*, 2. Bratislava.
- Kuthan M., 1948: Undačný vulkanizmus Karpatského orogénu a vulkanologické štúdiá v severnej časti Prešovských hôr. *PŠGÚ 17*. Bratislava.
- Papp A., 1939: Untersuchungen an der sarmatischen Fauna von Wiesen. *Jahrbuch d. Zweigstelle Wien der Reichstelle f. Bodenforschung 89*. Wien.
- Seneš J., 1949: Geologické štúdie terciéru južného Slovenska. *PŠGÚ 23*. Bratislava.
- Seneš J., 1952: Oligocén medzi Šahami a Lučencom. *GS III*, 1. Bratislava.
- Seneš J., 1952: Štúdium o akvitánskom stupni. *GP 31*. Bratislava.
- Schréter Z., 1941: Die sarmatischen Bildungen und Faunen der Innerkarpathischen Becken. *Matemat. u. Naturwiss. Anzeiger d. ung. Akad. d. Wissensch.* 60. Budapest.
- Švagrovský J., 1952: Geologické pomery a fauna sev. časti Košickej kotliny. *GS III*, 3—4. Bratislava.

Vysvetlivky skratiek

GB — *Geologica Bavarica*. München.

GP — Geologické práce. Bratislava.

GS — Geologický sborník. Bratislava.

Я Н СЕНЕШ

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЛОВАКИИ

В настоящей работе автор высказывает свой взгляд на некоторые вопросы, касающиеся третичных отложений Словакии и намечает возможности их решения.

Систематическое исследование краев больших депрессий Восточной, Западной а, главным образом Южной Словакии, дало за последние годы ряд ценных сведений. Новые данные облегчают реконструкцию строения и третичной палеогеографии этих крупных, перекрытых молодыми отложениями, бассейнов. Тем не менее, остается еще целый ряд открытых вопросов, решение которых не терпит отлагательства.

До настоящего времени еще не достаточно известна палеогеография и развитие эоцена Словакии. Остается неустановленным параллелизм карпатского флиша и морских и солоноватоводных отложений эоцена во внутренних карпатских депрессиях. Из целого ряда подобных проблем чрезвычайно важным является вопрос присутствия и развития эоцена в окрестностях гор. Штурово, в Южной Словакии.

Не установлено также стратиграфическое положение осадочных пород флишеидного характера, лежащих на южной окраине центрально-карпатского флиша и содержащих солоноватоводную фауну, залежи угля и, вероятно, являющихся своего рода переходом от флиша к нормальному морскому развитию палеогена. Более широкие участки подобных отложений известны из области, лежащей на северо-восток от гор. Прешова (с. Человице). Фауна слоев, перекрывающих и подстилающих угольные слои этого комплекса имеет солоноватоводный характер и весьма схожа с фауной солоноватоводного верхнего олигоцена Южной Словакии. Различными авторами эти отложения принимались за эоцен, олигоцен или нижний миоцен. Судя по общему фациальному и стратиграфическому развитию широкой области, отложения эти принадлежат вероятнее всего к олигоцену.

Если предположить, что верхние горизонты флиша принадлежат к олигоцену, становится возможным принять человецкие углесодержащие слои за окраинные части флишевого моря, отложения которых образовались на данном месте в солоноватоводной фации. Одновременно эти отложения могут также считаться переходом и связующим звеном между олигоценовым флишевым морем Польши, флишем центральных Карпат и северовенгерско-южнословацкой олигоценовой геосинклиналью. Возможно также, что эти отложения представляют собою северную кайму южнословацкого олигоценового моря, трансгрессировавшего в северной части Прешовской котловины на эоценовые или нижнеолигоценовые флишевые отложения.

Стратиграфия олигоцена в окрестностях гор. Римава-Собота и гор. Шафариково еще не вполне выяснена. На северной окраине мощного олигоценового шпирового комплекса во многих местах встречаются базальные конгломераты.

Вполне логичным было бы предположить, что эти базальные отложения возникли в период наибольшей трансгрессии олигоцена. Эта трансгрессия на территории Венгрии достигала своего максимума в рупеле. У нас, там где проходил северный край южнословацко-северовенгерской геосинклинали, целый ряд фактов свидетельствует о том, что максимальное расширение площади моря произошло лишь в нижнем хете. В нашей геосинклинали выклиниваются постепенно в направлении севера кисцелльские глины, содержащие более древнюю олигоценую микрофауну и представленные здесь лишь мергелистыми и песчанистыми горизонтами, известными по их микрофауне и из северной Венгрии, исключительно из хета.

Хронологический сдвиг олигоценовой трансгрессии из рупеля к нижнему хету можно было бы объяснить в Южной Словакии колебанием морского дна в период седиментации, вызванным движением как карпатской системы, так и средневенгерского кристаллического массива. Однако, настоящая гипотеза о нижнехетской трансгрессии в Южной Словакии должна быть подтверждена фаунистическими данными. Поскольку трансгрессия латторфа не простиралась повидимому далеко на север, упомянутые базальные конгломераты можно отнести к рупелю или нижнему хету.

Распространение миоценовых отложений особенно ниже миоцена в Западной, Югозападной и Восточной Словакии нам в точности не известно. Установлено лишь местоположение некоторых крайнесеверных языков бурдигальского моря, распространение же миоценовых слоев в самых депрессиях и их связь с Венским и Паннонским бассейнами до настоящего времени проследить не было возможности, поскольку они погребены под мощными слоями плиоценовых и плейстоценовых отложений.

Взгляды различных авторов по этим вопросам значительно расходятся.

Австрийские авторы отрицают существование бурдигала во внутреннеальпийском Венском бассейне, не принимая во внимание, что в бурдигале внеальпийского бассейна в эггенбургском горизонте представлены чисто восточноевропейские виды, которые должны были проникнуть туда через северную Венгрию, Словакию и внутреннеальпийский Венский бассейн.

У нас в Южной Словакии между гор. Шаги и гор. Штурово предполагается существование континентального хребта, разделявшего в нижнем миоцене восточные и западные морские заливы Словакии. Поразительное сходство прешовской бурдигальской фауны с бурдигальской же фауной с. Чауша в басс. р. Нитры, а также с эггенбургско-гаудерндорфским бурдигалом, указывает на то, что хребет этот, повидимому, не вполне изолировал между собой западные и восточные морские области Словакии.

Следы трансгрессии аквитанского моря также были установлены в Южной Словакии. Эта небольшая трансгрессия пришла в Паннонский бассейн с востока и в результате измененных в течение савской орогенетической фазы палеографических условий принесла с собой в Карпатский бассейн новую, для Средней Европы почти неизвестную фауну. В Средней Европе эти отложения аквитана соответствуют еще осадочному циклу олигоцена, так как в данной области максимальное развитие савской фазы, а в связи с этим и изменение в расположении геосинклиналей, произошло не в самом конце олигоцена, а в конце аквитана или же в начале бурдигала.

Поэтому, аквитанское море могло продвигаться, главным образом, лишь в остаточных малых олигоценовых депрессиях Средней Европы. Возникает сложный

вопрос — где же, вообще, следует искать морские отложения аквитана, поскольку они, в действительности, осаждались в течении орогенетической фазы, когда подстилающие слои были подвержены беспрестанным движениям и можно ли предполагать в этом периоде морскую связь Паннонского бассейна с бассейнами Венским и Верхнеавстрийским? Если же эта связь через Юго-западную Словакию или задунайскую область в аквитане еще не существовала, то тогда следует отнести Мольт-Лойберсдорфский горизонт внеальпийского бассейна и верхнеавстрийский нижний шпир к нижнему бурдигалу с автохтонной восточносредиземноморской фауной. Если бы упомянутые горизонты принадлежали к аквитану, надо было бы предположить, что отложения, указывающие на связь в направлении востока, должны были быть в Венском бассейне, или же в Моравии, или в Западной Венгрии в течении последних фаз савского орогенезиса уже денудированы.

Предполагается, что трансгрессия нижнемиоценового моря в бурдигале была внезапной и сильной а потому не исключена возможность, что в более глубоких частях депрессии в Западной и Восточной Словакии бурдигал (или хотя бы некоторая часть его) образовался в шпировой фации и лишь его окраинные партии имеют песчанистый характер с типичной бурдигальской прибрежной фауной. Для решения этого вопроса требуется основательная обработка фауны. Несмотря на то, что бурдигал и гельвет принадлежат к одному и тому же осадочному циклу вследствие сильного углубления моря и региональной трансгрессии в гельвете почти в целой Европе, нам представляется, все же, возможным и у нас отделить гельвет от бурдигала не только в смысле фаунистическом, но и в смысле стратиграфическом.

Очень мало известна палеогеография нижнего миоцена Восточной Словакии, где фаунистически доказанные бурдигал и гельвет известны нам лишь из Прешовской котловины и из северных подножий г. Вигорлат.

Вопрос, является ли тортон в Словакии регрессивным или трансгрессивным также не решен. Я лично придерживаюсь мнения, что тортонское море в противоположность гельветскому имеет в большинстве местонахождений Словакии характер регрессии, с более мелким развитием, а вообще в Словакии имеет меньшее региональное распространение, чем гельветское море.

В некоторых областях Венского и Карпатского бассейнов море достигало в тортоне, при более мелководном развитии, более широкого территориального распространения, чем в гельвете. Однако, конфигурация рельефа после штирийской фазы, перед тортоном, изменилась и тортон трансгрессировал в мелководной фации обычно в других местах нежели гельвет глубоководного развития.

Гельветское море отлагало слои, главным образом глубоководные осадки в фации шпировой в Средней Словакии, в Поважье (по дол. р. Вага), в Гандловской, Прешовской котловинах и в Восточной Словакии. Напротив, морской тортон не заходит так далеко на север и не покрывает гельветский шпир ни в Поважье, ни в Гандловской котловине, ни в Восточной Словакии. Здесь гельветский шпир перекрыт пресноводными и континентальными осадками тортона.

Исходя из этого можно заключить, что тортонское море, как вследствие вулканической деятельности, так и вследствие позитивных движений, вызванных штирийской фазой, во многих местах Словакии имеет, в противоположность гельвету, характер регрессивный. Далее, за северным берегом тортонского моря, отлагались пресноводные и континентальные слои. Не является еще вполне ясным, принадлежат ли некоторые пресноводные угленосные слои Восточной Словакии тортону

или же сармату, а также не решен вопрос и о возрасте некоторых континентальных или озерных галечных формаций Средней и Восточной Словакии.

Морскую трансгрессию тортона находим в Словакии лишь в некоторых заливах между городами Шáги и Лученец, затем в окрестностях г. Штурово, где тортон трансгрессирует на мезозой и олигоцен при отсутствии нижнего миоцена.

Из-за недостатка палеонтологического материала до сих пор точно не установлен возраст (тортон — сармат — паннон) некоторых андезитов, риолитов и дацитов, главным образом в Восточной Словакии. Повидимому в одну и ту же фазу образовывались в различных местах одновременно андезиты, риолиты и дациты, а поэтому отдельные ряды извержений нельзя связывать с тем или иными горообразовательными процессами, как это делалось до сих пор.

По вопросу переходных слоев между тортоном и сарматом следует заметить, что смешанная тортоно-сарматская фауна была в Словакии с достоверностью установлена до настоящего времени лишь в конгломератах у Байтавы, между нижними течениями рек Грона и Ипеля. Ассоциация фауны напоминает фауну бугловских слоев. Конгломераты с подобной фауной были обнаружены и в других местах этой области, причем петрографический их состав такой же как у сарматских конгломератов, да и залегание их соответствует трансгрессивным конгломератам, содержащим чисто сарматскую фауну в области между Гроном и Ипелем. Поэтому эти слои со смешанной фауной мы не можем сопоставлять во возрасту с бугловскими или конкскими слоями, но должны их причислять к основанию сармата.

Неудовлетворительно также, пока что, решен вопрос и о развитии среднего сармата в Карпатском бассейне. Только в окрестностях г. Визен фауна четко указывает на средний сармат. На основании палеографии сармата можно считать, что поскольку в окрестностях Визена, в западной части Карпатского бассейна, установлен средний сармат, он должен быть развит также и в остальных частях бассейна. Необходимо точно установить стратиграфическое значение девинского и вольфстальского сармата с нубекуляриями и подробно обработать сарматские фауны на юг от гор. Левице и в прешовско-токайской горной гряде.

Что касается паннона, то его распространение в Западной и Южной Словакии известно нам достаточно хорошо, хотя и здесь ни более подробная стратиграфия, ни параллелизм слоев еще не проведены. Распространение паннона в Восточной Словакии нам, пока что, совершенно неизвестно.

Со словацкого перевел О. Гребенщиков.

Институт по разведке угля, Турчацке-Теплице

JOHANN SENEŠ

ERWÄGUNGEN ÜBER EINIGE PROBLEME DES TERTIÄRS IN DER SLOWAKEI

Der Autor entwickelt in dieser Abhandlung seine Ansicht und die Möglichkeiten einer Lösung einiger Probleme im Tertiär der Slowakei.

Durch die systematische Untersuchung der Randteile der großen Depressionen in der Ost-, West- und hauptsächlich in der Südslowakei wurden in den letzten Jahren wertvolle Erkenntnisse erworben. Die Erkenntnisse erleichtern die Rekonstruktion des Baues

und der tertiären Paläogeographie dieser großen, mit jungen Sedimenten bedeckten Becken. Es verbleiben jedoch noch allzuviel offene Fragen, deren Lösung unbedingt notwendig ist.

Heute ist die Paläogeographie und die Entwicklung des Eozäns in der Slowakei noch nicht genügend bekannt. Es ist weder die Altersidentifikation des Karpathenflysches mit dem marinen- und brackischen Eozän in den Innerkarpathischen Depressionen noch die paläogeographische Verbindung der einzelnen Depressionen miteinander durchgeführt. Aus diesem Problemenkomplex ist die Frage der Anwesenheit und Entwicklung des Eozäns in der Umgebung von Stúrovo in der Südslowakei außerordentlich wichtig.

Die stratigraphische Position der Sedimente flyschoiden Charakters, welche am Südrande des zentralen Flysches liegen, ist nicht gelöst, sie enthalten brackische Fauna, Kohlenlagerstätten, und es scheint, daß sie irgendeinen Übergang zu dem Flysch und der normalen marinen Entwicklung des Paläogens bilden. Auf breiterem Gebiete beobachten wir diese Sedimente nordöstlich von Prešov bei Čelovec. Die Fauna im Hangenden und Liegenden der Kohlenflöze dieses Schichtenkomplexes hat brackischen Charakter und ist der Fauna des brackischen Oberoligozäns in der Südslowakei sehr ähnlich. Verschiedene Autoren hielten diese Sedimente für Eozän, Oligozän oder unter-Miozän. Aus der fazialen und stratigraphischen Gesamtentwicklung des weiteren Gebietes scheint es wahrscheinlich, daß die Sedimente dem oberen Oligozän angehören.

Vorausgesetzt, daß die oberen Flyschhorizonte den Oligozän vertreten, ist es möglich, daß die Čelovecer kohlenführenden Schichten den Südrand des Flyschmeeres bezeichnen, dessen Sedimente sich an dieser Stelle in brackischer Fazies entwickelten. Gleichzeitig können diese Sedimente auch den Übergang und die Verbindung zu dem oligozänen Flyschmeer Polens, dem Flysch der Zentralkarpathen und der Nordungarisch-Südslovakischen oligozänen Geosynklinale bedeuten. Es ist auch möglich, daß die Sedimente dem Nordrande des Südslovakischen oligozänen Meeres angehören, welches im Nordteile des Prešover Beckens auf die eozänen oder unteroligozänen Flyschsedimente transgredierte.

Die Stratigraphie des Oligozäns in der Umgebung von Rimavská Sobota und Šafárikovo ist noch nicht ganz geklärt. Am Nordrande des mächtigen oligozänen Schlier-Schichtenkomplexes sind an mehreren Stellen basale Konglomerate.

Es folgt daraus logischerweise, daß diese basalen Sedimente sich zur Zeit der größten Transgression des Oligozäns ablagerten. Diese Transgression erreichte ihr Maximum auf dem Gebiete Ungarns im Rupélien. Bei uns, wo das Nordufer der Südslovakisch-Ungarischen Geosynklinale verlief, bezeugen mehrere Tatsachen, daß die größte Verbreitung des oligozänen Meeres erst im unteren Chatt erfolgte. In unsere Geosynklinale keilen sich in der Richtung gegen Norden die Tone von Kiscell, welche eine ältere oligozäne Mikrofauna enthalten, aus und nur die Mergel- und Sandhorizonte sind vertreten, die auch in Nordungarn auf Grund ihrer Mikrofauna nur aus der Chattische-Stufe bekannt sind. Die Verschiebung der oligozänen Transgression aus dem Rupélien in den Chatt in der Südslowakei könnten wir mit der Schwankung des Meerbodens zur Zeit der Sedimentation erklären, welche von den Bewegungen des Karpathensystems als auch des Mittelungarischen kristallinen Massivs verursacht wurden. Diese Hypothese über die Transgression im unteren Chatt in der Südslowakei muß jedoch faunistisch unterlegt werden. Insofern die Transgression des Lattorfien sich wahrscheinlicherweise nicht weit gegen Norden erstreckte, werden — möglicherweise — die erwähnten basalen Konglomerate rupélischen oder unterschattischen Alters sein.

Die Verbreitung der miozänen Sedimente, hauptsächlich des unteren Miozäns in

der West-, Südwest- und Ostslowakei kennen wir nicht genau. Es sind einige der nördlichsten Ausläufer des burdigalischen Meeres festgestellt, aber die Verbreitung der miozänen Schichten in den Depressionen selbst und ihre Verbindung mit dem Wiener und Pannonischen Becken konnte bisher nicht verfolgt werden, inwiefern sie von einer mächtigen Schichte pliozäner und pleistozäner Sedimentation bedeckt sind.

Die Ansichten der einzelnen Autoren über diese Frage unterscheiden sich sehr voneinander. Die österreichischen Autoren bestreiten die Existenz des Burdigaliens in dem inneralpinen Wiener Becken, trotzdem, das im Burdigalien, im außeralpinen Wiener Becken, im Eggenburger Horizonte rein osteuropäische Arten aufzufinden sind, welche dorthin über Nordungarn, die Slowakei und das inneralpine Wiener Becken gelangen mußten.

Bei uns in der Südslowakei zwischen Šahy und Štúrovo wird ein kontinentaler Kamm vorausgesetzt, der im unteren Miozän die östlichen und westlichen Meerbuchten der Slowakei voneinander abtrennte. Die auffallende Ähnlichkeit der Prešover burdigalischen Fauna mit der Burdigalien-Fauna von Čauša und derjenigen im Váh-Gebiet, als auch mit dem Eggenburger-Gauderndorfer Burdigalien, weist darauf hin, daß dieser Kamm vielleicht die westlichen und östlichen Meeresgebiete der Slowakei nicht ganz voneinander isolierte.

Spuren der Transgression des Aquitanischen Meeres wurden in der Ostslowakei aufgefunden. Diese kleine Transgression gelangte von Osten in das Pannonische Becken infolge der durch die savische orogenetische Phase veränderten paläogeographischen Verhältnisse und brachte in das Karpathenbecken eine neue, aus dem Oligozän Mitteleuropas fast völlig unbekannte Fauna mit sich. Diese Sedimente des Aquitaniens hängen jedoch in Mitteleuropa mehr oder weniger noch mit dem Sedimentationszyklus des Oligozäns zusammen, und zwar darum, weil auf diesem Gebiete der Höhepunkt der Savischen Phase und dadurch auch die Veränderung in der Bewegung der Geosynklinalen nicht gleich bei Beendigung des Oligozäns erfolgte, sondern erst am Ende des Aquitaniens oder zu Beginn des Burdigaliens.

Das Aquitanische Meer konnte daher zumeist nur in den Relikten der kleinen oligozänen Depressionen Mitteleuropas fortschreiten. Es ist ein kompliziertes Problem, wo wir überhaupt die Meeressedimente des Aquitaniens suchen sollen, wenn sie sich in Mitteleuropa praktisch zur Zeit der orogenetischen Phase ablagerten, als das Liegende fortwährenden Veränderungen ausgesetzt war, und ob wir überhaupt in dieser Zeit eine Meeresverbindung des Pannonischen Beckens mit dem Wiener und Oberösterreichischen Becken voraussetzen können. Falls diese Verbindung über die südwestliche Slowakei oder über das Transdanubische Gebiet im Aquitanien noch nicht existierte, dann wäre der Molt-Loybersdorfer Horizont im außeralpinen Becken und der oberösterreichische untere Schlier unterburdigalisch mit autochthoner Ostmediterranfauna. Wenn die erwähnten Horizonte das Aquitanien vertreten würden, müßten wir voraussetzen, daß die eine Verbindung in der Richtung gegen Osten anzeigenden Sedimente im Wiener Becken gegebenenfalls in Mähren oder in Westungarn zur Zeit der letzten Phasen der savischen Orogenese denudiert werden mußten.

Wir setzen voraus, daß die Transgression des untermiozänen Meeres im Burdigalien plötzlich und stark war und daß es darum nicht ausgeschlossen ist, daß in den tieferen Teilen der Depressionen in der West- und Ostslowakei das Burdigalien oder zumindest ein Teil des Burdigaliens in Schlierfazies entwickelt sei, und nur die Randpartien zeigen eine sandige Entwicklung mit typischer burdigalischer Uferfauna. Die Lösung dieser Frage erfordert eine gründliche Bearbeitung der Fauna. Trotzdem, daß das Burdigalien und Helvétien einem Sedimentationszyklus angehören — infolge

der großen Vertiefung des Meeres und der regionalen Transgression im Helvétien fast in ganz Europa, wird es vielleicht doch auch bei uns möglich sein, das Helvétien vom Burdigalien zu trennen, und zwar nicht nur in fazialem, sondern auch in stratigraphischem Sinne.

Die Frage, ob das Tortonien in der Slowakei regressiv oder transgressiv ist, blieb bisher ungelöst. Das Tortonische Meer zeigt entgegen dem Helvetischen an den meisten Stellen in der Slowakei, eine seichtere Entwicklung und hatte im allgemeinen auch eine kleinere regionale Verbreitung als das Helvetische Meer.

In einigen Gebieten des Wiener und Karpathischen Beckens erreichte das Meer im Tortonien bei seichterer Entwicklung eine größere territoriale Ausbreitung als im Helvétien. Die Konfiguration des Terrains veränderte sich jedoch vor dem Tortonien infolge der Steierischen Phase und das Tortonien transgredierte in eine Seichtwasser-Fazies gewöhnlich anderswo, als das Helvétien in der Tiefwasserentwicklung.

Das Helvetische Meer lagerte auch in der Mittelslowakei seine überwiegend Tiefwassersedimente in der Schlier-Fazies ab, im Váh-Gebiete, im Handlovaer, Prešover Kessel und in der Ostslowakei. Dagegen bemerken wir, daß das Tortonien-Meer nicht so weit nach Norden reichte und den helvetischen Schlier weder im Váh-Getiebe, noch im Handlovaer Kessel überdeckt. Hier ist der helvetische Schlier mit Südwasser- und kontinentalen Tortonien-Sedimenten bedeckt.

Deshalb können wir festlegen, daß das tortonische Meer sowohl infolge vulkanischer Tätigkeit, als auch infolge der von der Steierischen Phase verursachten Bewegungen in der Mittelslowakei entgegen dem Helvétien regressiven Charakter hat.

Die Meerestransgression des Tortonien in der Slowakei können wir in einigen Buchten zwischen Šahy und Lučenec, ferner in der Umgebung von Stúrovo wahrnehmen, wo das Tortonien auf das Mesozoikum und Oligozän — in der Ostslowakei oft bei Ausfall des unteren Miozäns — transgredierte.

In Ermangelung paläontologischen Materials ist bisher das genaue Alter (Tortonien, Sarmatien, Pannonien) einiger Andesite, Rhyolite und Dacite — hauptsächlich in der Ostslowakei — nicht bestimmt. Es scheint, daß die gleichförmige Phase an verschiedenen Stellen gleichzeitig Andesite, Rhyolite als auch Latite hervorbrachte und daß man die einzelnen Eruptionsreihen nicht stereotyp auf die einzelnen bergbildenden Vorgänge beziehen können wird, wie es bisher geschah.

Zur Frage der Übergangsschichten zwischen dem Tortonien und Sarmatien bemerke ich, daß die gemischte tortonisch-sarmatische Fauna in der Slowakei mit Sicherheit bisher nur in den Konglomeraten bei Bajtava zwischen dem Unterlaufe des Hron- und Ipeľ-Flusses festgestellt wurde. Die Assoziation der Fauna erinnert an die Fauna der Buglower Schichten. Konglomerate mit ähnlicher Fauna fand man in diesem Gebiete auch anderswo, sie sind jedoch derselben petrographischen Zusammensetzung, wie die sarmatischen Konglomerate und auch was die Lage anbelangt, entsprechen sie den transgressiven Konglomeraten, welche im Gebiete zwischen dem Hron- und Ipeľ-Flusse rein sarmatische Fauna enthalten. Wir können darum diese Schichten mit gemischter Fauna dem Alter nach mit den Buglower oder Konka-Schichten parallelisieren, nur müssen wir sie auf die Basis des Sarmatien verlegen.

Bisher wurde die Frage der Entwicklung des mittleren Sarmatiens im Karpathenbecken nicht zufriedenstellend gelöst. Nur in der Umgebung von Wiesen erscheinen markante Faunen, welche auf das mittlere Sarmatien verweisen. Aus der Paläogeographie des Sarmatiens folgt, daß wenn in der Umgebung von Wiesen, im Westteile des Karpathischen Beckens, sich mittleres Sarmatien befindet, dann muß dieses auch in den übrigen Teilen des Beckens entwickelt sein. Es ist vonnöten die stratigraphische

Bedeutung des Deviner und Wolfsthaler Sarmatiens mit Nubecularia genau festzusetzen und die sarmatischen Faunen südlich von Levice und im Prešov-Tokajer Gebirge ausführlicher zu bearbeiten.

Was das Pannonien betrifft, kennen wir seine Verbreitung in der West- und Südslowakei ausreichend genug, aber die ausführlichere Stratigraphie als auch die Parallelisation der Schichten wurde bisher nicht durchgeführt. Die Verbreitung des Pannoniens in der Ostslowakei ist bisher völlig unbekannt.

*Kohlenforschung,
Turčianske Teplice*