

O GEOLOGICKOM VÝVINE PODKARPATSKÉHO
MIOCÉNU NA SLOVENSKU*(Ruské a francúzske resumé)*

V geologickej literatúre o slovenskom miocéne sú najmä práce, ktoré opisujú úložné pomery a stratigrafiu miocenných terénov, avšak zriedka nájdeme názory o celkovom vývoji nášho miocénu. Len D. Andrusov sa v niektorých svojich publikáciách podrobne dotkol otázky vývoja karpatského miocénu a jeho vzťahu k miocénu Viedenskej paňvy (1938). V posledných časoch je určitý pokrok vo výskume miocénu, a preto chcem predniesť názor na vývoj podkarpatského miocénu na Slovensku na základe novších dát a vlastnej práce v teréne.

Keďže mnohé stratigrafické otázky ešte nie sú dostatočne preštudované, bude ďalšou úlohou doplniť a prípadne opraviť moju predbežnú zprávu.

Koncom paleogénu po tektonických pochodoch, ktoré odpovedajú sávskeму vrásneniu Stilleho, vzniklo mohutné karpatské horstvo. V Karpatoch vrásnenie prebiehalo v niekoľkých fázach a prvé fázy sa uplatňujú už vo vrchnom paleogéne, kde pozorujeme osciláciu oligocenného mora.

Na južnom Slovensku a v severnom Maďarsku na hlbokovodných usadeninách rupelu a spodného chattu sú plytkovodnejšie vrstvy vrchného chattu a v jeho vrchných partiách sa striedajú morské, brakické a sladkovodné vrstvy. Práve tak na východnom Slovensku v okolí Prešova (Čelovce) je vyvinutý chatt v brakickej fácií.

Na vonkajšej strane karpatského oblúka v Rumunsku je tiež zrejma regresia aj oscilácia vrchnooligocenného mora. Najvrchnejšie vrstvy oligocenné sú vyvinuté ako lagúnové usadeniny s pestrým striedaním fácií. Sú to vrstvy z Cornu (Mrazek), ktoré rumunskí geológovia v novších prácach opisujú ako akvitánske, pričom akvitán kladú do vrchného oligocénu. Podľa môjho náhľadu vrstvy od Cornu by odpovedaly nášmu vrchnému chattu.

Koncom sávskeho vrásnenia oligocenné more ustupuje a nastáva suchozemská denudačná perióda. Pritom karpatské horstvo predsta-

vovalo sústavu oblúkovito prebiehajúcich horských hrebeňov, ktoré na Slovensku mali smer SZ, V—Z, JZ.

Začiatkom miocénu nastupuje nová transgresia mora, ktoré preniká do predhoria Karpát a v rozčlenených zálivoch usadzuje miocenné vrstvy na starších zvrásnených paleozoických, mezozoických a paleogenných horninách. V dôsledku toho v spodnom miocéne sa objavuje viac rôznych facií, ktoré sú závislé od morfológie terénu a petrografického zloženia hornín v pobrežnom pásme.

V severnej časti západného, stredného a východného Slovenska medzi horskými hrebeňmi pravdepodobne boli úzke a dlhé zálivy so strmými brehmi a miocenné more miestami hlboko zasahovalo do karpatského horstva. O tom svedčí nález spodnomiocenných vrstiev v údolí Váhu (Andrusov 1938), Nitry (Čechovič 1938) a Hornádu (Andrusov, Švagrovský).

Na južnom Slovensku a v severnom Maďarsku transgresia miocenného mora pomaly postupovala na plochom brehu, nakoľko v suchozemskej perióde dosť jednotvárne mäkké paleogenné horniny boli denudované a terén predstavoval rovinu.

Na strednom Slovensku, kde spodnomiocenné vrstvy sú z väčšej časti zakryté tortonskými erupčivými príkrovmi, alebo vrstvami mladšími, je veľmi ťažko odhadnúť ich charakter a rozšírenie. Silné rozčlenenie brehu miocenného mora by sa dalo predpokladať len na základe polohy ostrovčekov starších mezozoických a paleozoických hornín, ktoré v dôsledku erózie zriedka vyčnievajú zpod sopečných príkrovov. Je to ostrovček kryštalickej bridlice pri Ábelovej a spodnotriasových a strednotriasových hornín pri Pliešovciach, ktoré uvádza Kettner (1939). Ďalej je známy mezozoický ostrov pri Vyhniach. V nadloží starších hornín zistili sa tu len tortonské tufy a erupčívne horniny (brekie).

Na južnom Slovensku Buday (1938) spomína ostrovčeky spodnotriasových hornín z okolia Šiah, kde priamo na nich je usadený helvétsky šlir. Malý ostrovček strednotriasových hornín vyčnieva z neogénu v okolí Levíc.

Konečne pri mapovaní v okolí Modrého Kameňa som našiel malý výskyt spodnotriasového kremenca neďaleko obce Horná Strehová, (Čechovič 1949). Ostrovček má zrejme tektonické obmedzenie a pri jeho hranici sú strmo uložené vrstvy vrchnoburdigalského ilu a spodnohelvétskeho pieskovca.

Na základe polohy paleozoických a mezozoických ostrovov u nás a v Maďarsku predpokladám, že v okolí Šiah existoval väčší hrebeň, ktorý ešte v burdigale a v spodnom helvéte vyčnieval nad hladinou mora.

Smer hrebeňa je juhozápadný a jeho pokračovanie v Maďarsku je v pohorí Vertes a Bakony. Dôkazom toho je, že akvitán-burdigalské vrstvy, najdené južne od Modrého Kameňa a Lučenca, v západnom smere sa vyklíňujú a v okolí Šiah vôbec nie sú vyvinuté. Okrem toho i vo zvariakoch akvitán-burdigalských suchozemských štrkov nájdeme prevažne spodnotriasový kremenec, t. j. práve horninu, ktorá buduje ostrovčeky v okolí Šiah. Helvétske vrstvy v okolí Šiah tiež trocha menia charakter a všeobecne zdajú sa byť plytkovodnejšie ako na východe pri Modrom Kameni.

S e n e š (1949) juhozápadne od Šiah medzi dolným tokom Ipľa a Hrona vôbec nenašiel ani burdikal, ani helvét. Preto celkom správne predpokladá pevninu a v dôsledku toho stratigrafický hiát v týchto miestach. V Maďarsku v pohorí Borzsöny, t. j. južne od Šiah, H o r u s i t z k y tiež uvádza helvét v suchozemskej fácii (1942).

B u d a y o v predpoklad, že burdigalské vrstvy v okolí Šiah boli usadené a prípadne neskoršie oddenudované, zdá sa mi nepravdepodobný. Ako ukazujú výsledky mapovania, usadeniny burdigalu a helvéta patria u nás k neprerušnému sedimentačnému cyklu a miocenná transgresia, ktorá sa začína v akvitáne, dosahuje svoj kulmináčny bod práve v helvéte. Denudácia burdigalských vrstiev neskoršie, t. j. v tortone, tiež nie je možná, lebo prv ako burdikal bol by oddenudovaný helvét, ktorý je tu prítomný.

Z toho je jasné, že najspodnejší miocén na Slovensku sa vyvíjal v d v o c h r ô z n y c h f á c i á c h, usadených vo veľkých zálivoch, pričom hranicou bol hrebeň, ktorý v okolí Šiah prechádzal do Maďarska. Fácia západne od hrebeňa sa viac podobala spodnému miocénu paňvy Viedenskej, východná — Panónskej. Nápadný rozdiel vidíme v tom, že vo východnej fácii miocénu sa uplatňuje eruptívna činnosť, ktorá zanecháva stopy v podobe výlevov ryolitov a dacitov a ich tufov. Tieto tufy nájdeme všade ďalej na východ aj na vonkajšej strane karpatského oblúka. Okrem toho možno predpokladať, že transgresia spodnomiocenného mora nastala na východe niečo skôr, t. j. v akvitáne, a zasiahla aspoň najjužnejšiu časť Slovenska (južne od Lučenca a Modrého Kameňa). Prítomnosť akvitánskych vrstiev v západnej fácii na Slovensku sa doteraz v literatúre nespomínala. Je otázka, či je tu akvitán zastúpený v spodnej časti vrstiev, počítaných k burdigalu, alebo vôbec nie je vyvinutý. K tomu poznamenávam, že ide o komplexy vrstiev, usadených len v dvoch rôznych väčších zálivoch, ktoré mohli mať spojenie približne v hornom toku Drávy, medzi horskými masivmi Bakony a Ivančica.

Na západnom Slovensku v Nedzovskom pohorí a v údolí Váhu pri Púchove spodný miocén je vyvinutý v morskej fácii a začína sa

vrstvami burdigalského slepenca s červeným tmelom a exotickými zvariakmi, ktorý je usadený transgresívne a diskordantne na starších horninách. V nadloží sú vápenité pieskovce s burdigalskou faunou, ktorú z niekoľkých miest uvádza D. A n d r u s o v (1938). V údolí hornej Nitry pri obciach Malá Čausa, Veľká Čausa a Brezany, v okolí Prievidze, morský burdigal reprezentujú piesky, pieskovce, drobnozrnné štrky s vložkami slienitých bridlíc. Fauna, ktorú som našiel, je veľmi podobná burdigalskej faune z doliny Váhu (Č e c h o v i č 1938), chýbajú tu len veľké pektenidy. Ani transgresívne uloženie burdigalu ani diskordancia nie je tu zreteľná. Burdigalské vrstvy sú podobné podložným vrstvám paleogenným a často ich možno rozlíšiť len na základe drobných numulitov (*Nummulites striatus* a *Nummulites granulatus*), ktoré sa bežne vyskytujú vo vrchných častiach paleogénu.

V okolí Banskej Bystrice pri obci Králiky z podložia tortonských tufových vrstiev K u t h a n (1942) uvádza miocenný pieskovec, ktorý ráta za bazálny tortonský pieskovec. Podľa mojich výskumov z r. 1942—1943 pieskovec patrí najvrchnejšiemu paleogénu, keďže som našiel v ňom drobné numulity, podobné numulitom z handlovského paleogénu.

Na báze s p o d n é h o m i o c é n u východnej fácie na južnom Slovensku v okolí Lučenca a Modrého Kameňa, práve tak ako i v severnom Maďarsku, vrstvy akvitán-burdigalské sú vyvinuté skoro výhradne v suchozemskej, sladkovodnej a brakickej fáci. Sú to terrestrické štrky, ily a piesky, ryodacitové tufy a ilovité alebo piesočné usadeniny pobrežných jazier a lagún, ktoré sa tvoria na plochom brehu miocenného mora. Neskoršie akvitán-burdigalské vrstvy boli pokryté helvétskymi morskými alebo brakickými usadeninami transgredujúceho helvétskeho mora.

Akvitán v morskom vývoji našiel S e n e š (1950) v okolí pustatiny Romhán v podloží ryodacitových tufov. Okrem toho S e n e š považuje za akvitánske ostrea-anomiové vrstvy z okolia Želoviec a slepenca pri Slovenských Ďarmotách.

Podľa môjho náhľadu táto otázka nie je ešte dostatočne jasná, pretože už vo vrchnom oligocéne môžu byť zárodoky miocennej fauny. Okrem toho S e n e š predpokladal na niektorých miestach nepretržitú sedimentáciu medzi chattom a akvitánom.

Myslím, že otázka vývoja najspodnejšieho miocénu nie je ešte dosť prepracovaná a v mnohých prípadoch sa nedá rozoznať morský vývoj akvitánu od burdigalu.

V akvitáne — spodnom burdigale v pobrežných vysladených jazerách, ktoré vznikly osciláciou brehu, utvorily sa paralické uhoľné

paňvy šalgotarjánskeho typu s premenlivou hrúbkou a počtom uhoľných slojov. Vo vložkách čiernej bridlice v uhoľnom sloji u Pôtra boli najdené *Planorbis* sp., *Unio* sp. a kosti nejakého malého nosorožca alebo tapíra. Na Slovensku je juhoslovenská uhoľná paňa, ktorá sa rozkladá medzi Lučencom a Modrým Kameňom; má priame spojenie s paňvou Šalgotarjánskou. Ďalej na východ malé uhoľné ložiská výbežkov Šalgotarjánskej paňvy sa nájdu v našom pohraničnom pásme pri pustatine Romháň, Radovciach a pustatine Rona.

Na Slovensku uhoľné sloje sú v sladkovodných vrstvách; v paňve Šalgotarjánskej, kde transgresia prišla skôr, produktívne vrstvy sú brakické (*Conger*). V nadloží produktívnej serie na Slovensku sú vyvinuté vrchnoburdigalské svetlé alebo tmavošedivé ily, ktoré majú typický šlirový rozpad a majú vzácne vyvinuté slabé vložky ryodacitového tufitu. V ich spodnej časti sú odtlačky listov a zvyšky rastlín, prípadne i slabé vrstievky uhlia. Vo vyšších partiách veľmi vzácne sa nájdu odtlačky drobných kardíd. Mikrofauna je tiež chudobná a okrem ostňov ježoviek a diatomaceí obsahuje vzácne brakické foraminifery. Tieto vrstvy sú usadeninami lagún vrchnoburdigalského mora a stratigrafickým postavením odpovedajú „kardiovým vrstvám“ a „ekvipektenovým vrstvám“ Šalgotarjánskej paňvy.

Ako som už spomenul, charakteristickým znakom spodného miocénu východnej fácie sú vrstvy a vložky ryodacitových tufov a tufitov v miocenných suchozemských a morských usadeninách. Na južnom Slovensku ryodacitové tufy sú najmä v akvitánskych a burdigalských vrstvách. Vzácne sa vyskytujú vložky v najvrchnejšom chatte (S e n e š 1950). Najväčšie rozšírenie a hrúbku majú vrstvy suchozemských a sladkovodných ryodacitových tufov a tufitov južne od Lučenca. Smerom na juhozápad ryodacitové tufy sa vyklíňujú; v okolí Modrého Kameňa sa vyskytujú už len ako lokálne vyvinuté vložky a najzápadnejší výskyt je v záreze potoka Buroška pri Dol. Plachtinciach. Ďalej na západ ryodacitový tuf som nenašiel ani pri geologickom mapovaní, ani vo vrtoch, ktoré robilo Výskumné oddelenie uhoľných baní, n. p. Ryodacitový tufit s morskou faunou našiel S e n e š (1950) v okolí pustatiny Romháň, južne od Lučenca.

Miocén východného Slovenska bol ešte donedávna veľmi málo preskúmaný. Len v posledných rokoch prácou D. A n d r u š o v a, K u t h a n a, Š v a g r o v s k é h o a iných mladých slovenských geológov, sa stratigrafia a vývoj východoslovenského miocénu čiastočne objasnili. Zaujímavé výsledky má najmä J. Š v a g r o v s k ý, ktorému pri tejto príležitosti srdečne ďakujem za ukážky paleontologického materiálu.

Za najspodnejší miocén na východnom Slovensku sa rátaly silno

zvrásnené uhľonosné vrstvy pri obci Čelovce v okolí Prešova (P r o k o p o v s k ý). Roku 1938 pri prehliadke uhoľných výskytov som našiel faunu v bezprostrednom nadloží produktívnej serie. Zo strmo uložených slienisto-piesočných vrstiev na úpätí kopca Hangyas som určil tieto druhy (Č e c h o v i č 1946):

Cytherea incrassata S o w.

Cyrena brongniarti B a s t.

Cyprina rotundata A. B r a u n n (?)

Congerina brardi A. B r a u n n

Operculina sp.

Anodonta sp.

Melanopsis sp. (cfr. *hanthkeni*?).

Keďže vrstvy sú silne zvrásnené a sú v nich najmä vrchnooligocenné formy, pravdepodobne ide o chatt, zastúpený v brakickej až polobrakickej fácií, práve tak ako i na južnom Slovensku v okolí Modrého Kameňa.

Ak porovnávame tieto vrstvy s niektorými stratigrafickými obzormi v Rumunsku, môžeme konštatovať, že tak geologickým vývojom, ako aj faunistickým obsahom sú podobné „Stratele de Sân Mihai“ a „Stratele de Jimbor“ v Transilvánskej paňve a vrstvám „Cornu“ na vonkajšom okraji karpatského oblúka (I. P. V o j t e š t i 1936). Potom by boli ekvivalentom „akvitánu“ v poňatí niektorých rumunských geologov, ktorí rátajú akvitán k vrchnému oligocénu. Keďže maďarskí geológovia v Transilvánskej paňve rátajú za typický akvitán vrstvy korodské, ktoré sú v nadloží „Stratele de Sân Mihai“ a „Stratele de Jimbor“, vidieť, že náhľad na stratigrafické postavenie akvitánu vo východnej Európe nie je ani jednotný, ani ustálený.

I. a II. mediterán na východnom Slovensku v okolí Prešova spomína U r b á n e k (1937). D. A n d r u s o v presnejšie, no iba na základe petrografickom rozoznáva bazálne burdigalské slepence a pieskovce, ryolit a v jeho nadloží helvétsky šlir.

V minulom roku miocén v okolí Prešova študoval Š v a g r o v s k ý, ktorý kladie do burdigalu hrubé polymiktné bazálne slepence a vápenaté pieskovce a piesky v ich nadloží. V nadloží burdigalu opisuje helvétsky soľonosný šlir s chudobnou mikrofaunou. Keďže tu nemáme spoľahlivé dáta pre zistenie stratigrafie spodného miocénu, porovnávajme stratigrafické pomery východoslovenského spodného miocénu s pomermi na najbližších známych lokalitách východnej časti Panónskej paňvy.

V Zakarpatskej Ukrajine študoval som spodný miocén r. 1937 medzi dolinami riek Neresvy a Tereblje (Č e c h o v i č 1938). Na starších horninách bradlového pásma sú tu transgresívne a diskor-

dantne uložené hrubé slepence s červeným tmelom. V ich nadloží lokálne, no po celom okraji paňvy, sú vyvinuté šošovky bledozele-ného ryolitového tufu. V nadloží ryolitového tufu sú hrubé piesočno-slienité vrstvy s lavicami slepencov a výskytmi soľných prameňov. Na ich báze sú slabé uhoľné sloje a v okolí slojov sa objavuje brakická spodnomiocenná fauna grundského charakteru. Šošovky ryolitického tufu som rátať za ekvivalent dežského tufu v Transilvánskej paňve.

V miocenných zálivoch sv. časti Panónskej paňvy, t. j. Valea Crișului Repede, Valea Crișului Alb, Valea Crișului Negra, Valea Tim-sului nenašiel sa ani akvitán ani burdigal. Najspodnejšie slienito-pie-sočné vrstvy s vložkami dacitového tufu a uhoľnými slojmi patria helvétu.

Povšimneme si teraz stratigrafiu Transilvánskej paňvy, ktorá bola najviac preštudovaná. Na oligocenných obzorochoch, ktoré som spomínal (Stratele de Sân Mihai a Stratele de Jimbor), sú usadené vrstvy korodské (Stratele de Coruș) a hidalmašské (Stratele de Hida). V ich nadloží je dežský tuf. Rumunskí geológovia rátať oba tieto obzory do burdigalu. V helvéte rozoznávajú dve fácie: Litorálnu, ktorá je budovaná vrstvami piesočno-slienitými, slepencami s vložkami sádrovca, dacitového tufu, a obsahuje fosilie. Hlbšiu fáciu — sliene a ily, prípadne piesočné, miestami so sádrovcom a dacitovým tufom — ktorá neobsahuje makrofaunu. Celé súvrstvie je shrnuté pod ná-zvom „Stratele de Câmpie“ [strat. de Mezöség (K o c h)].

Maďarskí geológovia rátať vrstvy korodské, niektorí aj vrstvy hidalmašské za akvitán a dežský tuf za ekvivalent hlavného tufu Šalgotárjanskej paňvy, t. j. tiež za akvitán. Porovnávajme teraz

Východné Slovensko	Zakarpatská Ukrajina	SV zálivy panónskeho mora	Transilvánska paňva
Sliene a ily, prípadne piesočné, s vložkami soli (šlir)	Sliene a ily (šlir)		Sliene a ily s vložkami dac. tuf. a sádrovca. Soľ. (šlir)
	Pieskovce a sliene s lavicami slepencov a soľnými výskytmi. Na báze uhoľné sloje	Slienito-piesočné vrstvy s vložkami sádrovca, dacit. tufov a uhoľnými slojmi	Pieskovce, sliene, slepence s vložkami sádrovca a dacit. tufu
Ryolit	Ryolitový tuf		Dežský tuf
Vápenaté pieskovce a piesky s faunou. Bazálne slepence	Bazálne slepence		Vrstvy hidalmašské Vrstvy korodské

v tabuľke spodnomiocenné vrstvy na východnom Slovensku a v susedných oblastiach.

Tabuľka ukazuje, že ryolit, ktorý je zastúpený v podloží šlírovej fácie medzi obcou Fintice a severnou časťou Dúbravy (A n d r u s o v), je pravdepodobne ekvivalentom ryolitového tufu na Zakarpatskej Ukrajine a tufu dežského.

Potom bazálne slepence a vápenaté slepence v podloží šlíru sú akvitán-burdigalské, prípadne len burdigalské, keď akvitán tu vôbec nie je vyvinutý. Prikláňam sa k názoru, že pri Prešove je zastúpený len burdigal. Preto je pravdepodobné, že transgresia miocenného mora dosiahla východné Slovensko v burdigale a morský akvitán je vyvinutý bližšie ku stredu paňvy, kde je zakrytý mladšími usadeninami.

Ďalšou otázkou je, aký pomer jestvuje medzi ryodacitovými tufmi severovýchodnej časti Panónskej paňvy (východné Slovensko, Zakarpatská Ukrajina), Transilvánskej paňvy (dežský tuf a vložky dacitových tufov v helvéte) a ryodacitovým tufom na južnom Slovensku v okolí Lučenca a Modrého Kameňa, prípadne „hlavným tufom“ paňvy Šalgotárjanskej. Ako som už spomenul, vložky ryodacitového tufu v okolí Lučenca sa po prvýkrát objavujú už vo vrchnom oligocéne (S e n e š 1950) a najmä sú vyvinuté v akvitáne a spodnom burdigale. Vo vrchnom burdigale sú len slabé lokálne vložky zrejme preplavených tufitov.

Na východnom Slovensku, práve tak ako v Zakarpatskej Ukrajine a paňve Transilvánskej prvé výlevy ryolitu a vrstvy ryodacitových tufov sú približne na hranici burdigalu a helvéty a sústavne sa objavujú v helvétskych vrstvách, t. j. sú mladšie ako na južnom Slovensku.

Ide o erupcie kyslej magmy, ktoré sa opakovali vo viacerých fázach na rôznych miestach Panónskej paňvy, a preto nesmieme preceňovať ich stratigrafický význam.

V helvéte transgresia miocenného mora pokračuje a dosahuje svoj kulminačný bod v jeho vrchnej časti. Mezozoický hrebeň v okolí Šiah, ktorý ešte delil more v akvitáne a burdigale, ponoril sa pod hladinu postupujúceho mora a priamo na starších horninách sa usadily vrstvy spodného a prípadne len vrchného helvéty. Preto helvét tak na západe, ako aj na východe má viac spoločných charakteristických znakov.

V helvéte bývajú vyvinuté dva obzory: plytkovodný piesočný a hlbokovodný ilovitý, alebo slienitý vo fácií šlírovej. Vzájomná stratigrafická poloha týchto obzorov všeobecne nie je konštantná a je závislá na pohybe, prípadne oscilácii brehu: ak more transgredovalo, na po-

brežnú alebo neritickú fáciu sa usadzovaly šlirové vrstvy, pri ústupe mora vzájomná poloha obzorov je obrátená. Preto piesočný obzor (grundský typ a onkoforové vrstvy) a ilovitý obzor majú len lokálny stratigrafický význam (šlír) a ich vzájomná poloha často nie je smerodajná pre širšie stratigrafické uzávery.

Na južnom Slovensku medzi Šahami a Lučencom v helvéte sú vyvinuté oba obzory, spodný piesočný a horný šlirový. V širšom okolí Modrého Kameňa najspodnejšia časť piesočného obzoru je budovaná vrstvami onkoforovými (Čechovič 1948), t. j. vápenatými pieskami a pieskovecami s *Oncophora dubiosa*, *Cardium edule* a limnokardiami „pontického“ charakteru. Onkoforové vrstvy sa usadily v zálivoch vysladeného helvétskeho mora, a preto v okolí Modrého Kameňa možno predpokladať prítomnosť jedného z týchto zálivov.

Onkoforové vrstvy boli pôvodne známe len z paňvy Viedenskej a z poľského miocénu. Preto sa rátali za osobitnú fáciu stredoeurópskeho helvétu a ekvivalent vrstiev grundských. V rokoch 1930—1940 sa onkoforové vrstvy našli na niekoľkých miestach v južnom SSSR a na Kaukaze, kde sú tiež v spojení s vrstvami šlirovými. Môj nález onkoforových vrstiev pri severnom okraji Panónskej paňvy je spojovacím článkom medzi helvétskymi usadeninami strednej a východnej Európy a poukazuje na ich spoločný vývin. (Helvétske more pravdepodobne malo spojenie cez Rumunsko.) K tomu pripomínam, že v západoeurópskych fáciách helvétu sa onkofory nikde nenašli.

Ináč piesočnatý obzor spodného helvétu medzi Lučencom a Šahami je vyvinutý v pobrežnej, prípadne plytko-neritickej fáci. Sú to prevažne sliednaté piesky, pieskovce, štrky, slepence s tvrdými ilovými závalkami, konkréciami a impregnáciami psilomelanu. Obsahujú len vzácne makrofaunu a chudobnú mikrofaunu. V okolí obce Trenč, juhozápadne od Lučenca, som našiel:

Chlamys opercularis L.

Tapes (Callistotapes) velulus B a s t.

V západnej časti v slepencoch v okolí obce Čelovce:

Chlamys opercularis L.

Chlamys cfr. *subarcuatus* T o u r n.

Chlamys sp.

Arca sp.

Pri obci Selany koralý a drobné

Leda pelucidaeformis H ö r n.

Druh *Chlamys opercularis* v Šalgotarjánskej paňve sa vyskytuje spolu s *Pecten plaesabriusculus* v „ekvipektenových vrstvách“ vrchného burdigalu, no i tam prechádza do helvétu (Vitalis, S. 1940).

Na západnom Slovensku piesočná fácia helvétu nebola doteraz

opísaná. Mám dojem, že je tam zastúpená v najvrchnejších obzorochoch burdigalu. Táto otázka vyžaduje ďalšie štúdiá. Ani na východnom Slovensku sa nenašla výrazná piesočná fácia helvétu. Andrusov (1938) a Švagrovský (1950) opisujú len helvétsky šlíř, kde sú v spodnom obzore usadené piesočné sliene a pieskovce, ktoré by mohli reprezentovať piesočnú faciú helvétu. Ak by piesočná fácia helvétu i tu bola zastúpená vo vrchnej časti burdigalu, bol by ryolit, uvádzaný Andrusovom z okolia Fintíc, helvétsky. Na Zakarpatskej Ukrajine, kde miocén má spoločný vývin s východoslovenským miocénom, v nadloží štrkov a ryolitového tufu, je súvrstvie pieskovcov a slienov so slepencovými vrstvami. V jeho spodnej časti sú tenké uhoľné sloje, sprevádzané brakickou faunou grundského charakteru (*Terebratium bidentatum* atď.), ktorú som uverejnil v osobitnom článku (Čechovič 1938). Vo vrchnej časti súvrstvia sú soľné pramene, ktoré svedčia o prítomnosti soli.

Ilovité a slienité vrstvy, t. j. šlířový vývin helvétu je známy na západnom, južnom a východnom Slovensku. No i v šlířovom vývine helvétu môžeme odlišiť viac rôznych facií.

Prvou základnou faciou je typická fácia ottňanského šlířu. Sú to vrstvy slienov a ilov, prípadne piesočných, ktoré sa usadily v batyálnom, prípadne hlbokoneritickom pásme a obsahujú charakteristickú a bohatú makro- a mikrofaunu.

Na západnom Slovensku šlířové vrstvy s ottňanskou faunou opísal Andrusov (1938) z okolia Holíča. Fauna je v sľednatých sľienoch a predstavuje asi plytkejšie partie šlířu. O. Kodým a A. Matejka uvádzajú z piesočno-sľienitých usadenín toho istého súvrstvia, ktoré vystupuje v Unínskom lese, aj mikrofaunu.

Na južnom Slovensku ottňanská fácia šlířu je zastúpená v nadloží piesočných vrstiev spodného helvétu medzi Šahami a Lučencom, kde ju opísal Buday (1938), Senes (1949) i ja (Čechovič 1947). Preto sa o tom nebudem podrobnejšie rozširovať.

Poznamenávam len, že v šlíře južného Slovenska nachádzame viac trocha odlišných hľbkových facií. Batymetrické rozdiely sa objavujú alebo lokálne a svedčia o plytčinách, ktoré existovali v helvétskom mori, alebo sa uplatňujú v určitom stratigrafickom horizonte na väčšej ploche a potom poukazujú na celkovú zmenu batymetrických pomerov, t. j. na osciláciu morskej hladiny.

Severovýchodne od obce Pôtor, západne od Obeckova v Modrokamenskom okrese a západne od obce Trenč v Lučeneckom okrese sú v šlíře piesočné partie, kde ily a sliene prechádzajú do jemnozrnných, sľednatých drobných pieskovcov. Súčasne s petrografickou zmenou horniny pozorujeme nepatrnú zmenu fauny, ktorá v základných

črtách predsa zachovala svoj šlirový charakter (napr. značné pribúdanie koralov). Tieto piesočné výviný svedčia o plytkejších okrajových partiách šlíru, prípadne o prítomnosti plytčiny. V najvyššom obzore šlíru medzi Modrým Kameňom a Šahami sústavne nachádzame tvrdé slednaté silno piesočné ily alebo striedanie ilov a piesočných ilov, ktoré tiež reprezentujú plytkejšie partie mora a pravdepodobne sú prvými príznakmi regresie miocenného mora, ktoré sa celkom uplatnily v tortone. I v tomto prípade pozorujeme zmenu fauny. Fauna ešte zachováva hlbekomorský charakter, no zástupcovia rodu *Leda*, ktorí tu prevládajú na lokalitách ilovitej fácie, ustupujú alebo aj celkom miznú a objavuje sa väčšie množstvo drobných gastropód rodu *Buccinum*, *Natica*, *Pleurotoma*, *Ancilla* atď. Na východnom Slovensku sa fácia ottanského šlíru nenašla.

Druhou faciou helvétskeho šlíru sú hrubé súvrstvia ilov a slieňov, prípadne piesočných, s typickým šlirovým rozpadom, no makrofauna v nich alebo celkom chýba, alebo je veľmi vzácna a mikrofauna tiež zriedkavá a chudobná. Táto fácia je podobná vrchnoburdigalským ilom, vyvinutým v šlirovej facií v okolí Modrého Kameňa a Lučenca. Helvétsky vek týchto vrstiev možno predpokladať len na základe ich stratigrafického postavenia medzi paleontologicky dokázaným burdigalom a tortonom. Na západnom Slovensku táto fácia šlíru je v podloží handlovsko-nováckych produktívnych tortonských vrstiev v povodí hornej Nitry. Tu nájdeme tmavo až svetlošedivé ily a slieňe miestami piesočné s vložkami tvrdého slienitého jemného pieskovca. V jednom odkryve južne od obce Malá Čausa som našiel v nich zle zachované zvyšky ryby rodu *Clupea*(?).

V. Kantorová - Navarová zistila vo vzorkách z lokality východne od Novák hojnú, prevažne pelagickú mikrofaunu. Mikrofauna javí určitú degeneráciu, ktorá sa prejavuje dvojakým spôsobom: alebo sa vyskytujú formy zdobnelé, alebo deformované. Niektoré formy majú súčasne obidva druhy degenerácií.

Na východnom Slovensku majú podobné stratigrafické postavenie a petrografický charakter soľonosné šlirové vrstvy z okolia Prešova. Je to vyše 700 m hrubé súvrstvie monotónnych šlirových slieňov a ilov, v ktorom Andrusov rozoznáva: tmavošedivé slienité pieskovce a piesočné slieňe ako najspodnejší obzor, potom jemné plastické ily, slané ily a slienité ily, prípadne piesočné, s vložkami soli, soľné brekie a sádrovce a napokon vrstvy nápadne svetlejších neslaných ilov s vložkami pieskovcov a piesočných ilov. Koch (1900) uvádza z týchto vrstiev *Ostrea longirostris*, zuby *Lamna* a chudobnú mikrofaunu. Aj V. Kantorová - Navarová našla v nich len zriedkavo mikrofaunu pelagického charakteru. Niektoré

horizonty v spodných partiách tohto súvrstvia obsahujú škrupinky, vyplnené pyritom, prípadne sú po nich zachované len pyritové jadrá. Na tomto mieste ďakujem Viere K a n t o r o v e j - N a v a r o v e j za informácie, ktoré mi láskave poskytla o mikrofaune helvétskeho šlíru z okolia Novák a Prešova.

Je otázka, ako sa dá vysvetliť vznik šlírovej fácie, chudobnej na faunu, a aký pomer má k fácii šlíru ottanského typu. Tam, kde šlírové vrstvy obsahujú vložky soli a sádrovca (východné Slovensko), mohli by to byť lagúnne usadeniny; chudobnosť fauny možno potom vysvetliť zvýšenou koncentráciou soli vo vode vysychajúcich lagún. Keď v šlíre nie sú stopy soli alebo sádrovca, dalo by sa predpokladať, že usadenie vrstiev prebiehalo v najhlbšej časti mora, t. j. pod čiarou sirovodíkovej nákazy. O tom by svedčil i nález vzácnnej planktonnej fauny (*Clupea*).

Ak si všimneme zemepisnú polohu obidvoch šlírových facií, môžeme konštatovať, že pravé fácie, chudobné na skameneliny, sú v oblastiach, ktoré najhlbšie zasahujú do starších pohorí, t. j. sú pri okraji, a ottanská fácia leží blízko ku stredu paňvy. Preto sa prikláňam k názoru, že fácia, chudobná na skameneliny, usadila sa v tichých, dosť hlbokých zálivoch a lagúnach, ktoré nemaly veľký prítok sladkých vôd a boli v obmedzenom spojení s morom.

Keďže miocenné soľonosné vrstvy, podobné našim vrstvám, vyskytujú sa na východnom Slovensku na vnútornej a vonkajšej strane karpatského oblúka, bude zaujímavé porovnať ich stratigrafické postavenie s vrstvami u nás.

Otázka stratigrafického postavenia soľonosných vrstiev v Rumunsku, Poľsku a Zakarpatskej Ukrajine bola už dávno témou debát; aj teraz sú na to rozdielne názory. N. A n d r u s o v (1897) identifikoval soľonosné šlírové vrstvy pri Weliczke s ottanským šlírom. R e u s s (1867) tiež rátať soľonosné vrstvy na Zakarpatskej Ukrajine (Marmar. Solotvina) za ekvivalent soľnej formácie od Weliczky a zároveň ekvivalent ottanského šlíru.

V niekoľkých posledných desaťročiach sa otázka stratigrafického postavenia soľonosných vrstiev v Rumunsku a Poľsku znovu pretriasala. V Rumunsku S. A t a n a s i u (1923) a niektorí iní rumunskí geológovia zastávali názor, že na vonkajšej strane karpatského oblúka vôbec nie je vyvinutý spodný miocén, t. j. burdigal a helvét, a celý miocén spolu so soľonosnými vrstvami patrí tortonu. Svoj názor podopierali tým, že v susedných štátoch, t. j. v SSSR a v Bulharsku, nedokázala sa s istotou ani prítomnosť burdigalu, ani helvéty. Pritom si nepovšimli výskyt vrstiev s typickou spodno-miocennou faunou v samotnom Rumunsku (miocenná paňa pri Bahna, Dobrudža).

R. 1933 po dlhšej diskusii sa ustálil názor (Filipescu 1933), že soľonosné vrstvy na vonkajšej strane karpatského oblúka sú vyvinuté v dvoch stupňoch: intrakarpatská soľná formácia v podloží tektonických flyšových príkrovov patrí vrchnému oligocénu, t. j. „akvitánu“ v koncepcii rumunských geológov, a extrakarpatská soľonosná formácia, ktorá transgreduje na flyšové príkrovy a patrí burdigal-helvétu. Ešte neskoršie (Popescu-Vojtești 1936) oddeľujú v extrakarpatskej soľnej formácii burdigal od helvétu, pričom slepencové horizonty kladú do burdigalu a slienito-piesočné do helvétu.

V Poľsku v posledných rokoch niektorí geológovia uplatňovali názor, že soľonosný šlíř pri Weliczke je veku tortonského.

Veľmi podobné tarchanské vrstvy v SSSR, ktoré prv ráťali za ekvivalent ottnanského šlířu (N. Andrusov 1897), podľa novších názorov patria najskôr spodnému tortonu (Žiščenko 1940), hoci niektorí geológovia sa pridŕžajú mienky Andrusovovej (J. Liverovskaja).

Ako vidno, problém stratigrafického postavenia a rozdelenia soľonosnej formácie v celej východnej Európe nie je vyriešený, a preto zasluhuje i našu osobitnú pozornosť.

Približne na rozhraní medzi helvédom a tortonom opäť nastávajú tektonické pochody (štajerská fáza vrásnenia Stilleho), ktoré sa silne uplatňujú najmä vo východnej časti karpatského oblúka. V súvislosti s tým začína u nás regresia tortonského mora. Prejavuje sa to v diskordancii a regresívnom uložení tortonu na helvéte. Súčasne skoro pri celej pobrežnej čiare začína eruptívna činnosť, ktorá potom s prestávkami trvá až do pliocénu. Tieto tektonické a eruptívne pochody ovplyvňujú ďalší vývoj miocénu.

Časť morských zálivov, prípadne lagún, bola oddelená mohutnými vulkanickými pohoriami v pobrežnom pásme. Takto oddelené zálivy boli rýchlo vysladené a premenily sa na sladkovodné jazerá. More ustupuje na vonkajší obvod mladých vulkanických pohorí.

Preto sa torton vyvinuje v dvoch fáciách: v pásme vnútornom, t. j. medzi Karpatmi a novoutvorenou reťazou sopečných hornín celý torton je vyvinutý vo fácii sladkovodnej a suchozemskej, prípadne na báze vo fácii brakickej alebo polobrakickej. V pásme vonkajšom, t. j. na južných stranách vulkanických pohorí je spodný torton ešte vyvinutý v plytkejších morských fáciách (pobrežnej až neritickej), avšak vrchný torton po úplnej regresii mora ukazuje aj fácie suchozemské a sladkovodné, podobné tým, čo sú vyvinuté vo vrchných partiách tortonu vnútorného pásma.

Eruptívna činnosť má vlnovitý charakter, t. j. postupuje smerom od brehu k stredu mora a potom nasleduje regresia tortonského mora.

Preto presné rozdelenie obidvoch tortonských pásem nie je možné. Vo vonkajšom pásme morské vrstvy sú uložené stupňovite a sú postupne vystriedané vrstvami suchozemskými.

Spoločným znakom tortonských vrstiev v obidvoch pásmach je ich petrografické složenie, t. j. prítomnosť alebo dokonca i silná prevaha vulkanického materiálu. Keď v spodných partiách tortonu nachádzame ešte elementy paleozoických, mezozoických a paleogenných hornín, vrchné obzory sa skladajú skoro výhradne z detritického materiálu andezitov, dacitov, skla, popola, lapíl atď.

Množstvo a charakter eruptívneho materiálu v tortonských vrstvách vonkajšieho pásma sa mení v súvislosti so vzdialenosťou od eruptívnych stredísk. Vo vnútornom pásme složenie vrstiev v sladkovodných paňvách je nezávislé na vzájomnom pomere zastúpenia starších eruptívnych hornín, ktoré budujú breh. Napr. v Turčianskej kotline a v niektorých obzorochoch handlovskej a nováckej paňvy nachádzame v tortonských usadeninách veľa mezozoického materiálu (vápencové štrky a slepence).

Vnútorné pásmo bolo priaznivé pre vznik limnických uhoľných paňví typu handlovského a nováckeho. Uhoľné sloje sa usadili v sladkovodných jazerách a jazerách, ktoré sa znovu utvorili alebo vznikli po úplnom vysladení bývalých lagún a zálivov. Brehy jazier boli pokryté bohatou subtropickou flórou, čo dokazujú zvyšky kmeňov a vetví v uhoľných slojoch alebo odtlačky listov v ich nadloží a podloží.

Slabé a pomalé tektonické pochody, ktoré vyvolávajú poklesy určitých častí terénu, a periodicky sa opakujúca eruptívna činnosť podmieňujú kolísanie vodnej hladiny v jazerách a podporujú vznik uhoľných slojov. Okrem väčších paňví vzniká veľa menších lokálnych výskytov uhlia, nepravidelne roztrúsených v celom profile tortonských vrstiev vnútorného pásma.

Pri usadzovaní tortonských vrstiev pre opakujúcu sa eruptívnu činnosť už usadené vrstvy boli prerazené prírodnými kanálmi andezitov, dacitov, trachytov atď. a pokryté hrubými príkrovmi láv a eruptívnych brekcií, ktoré sa často striedali s tufmi (stratovulkány). Keďže tortonské vrstvy vnútorného pásma sú pokryté z väčšej časti hrubými eruptívnymi príkrovmi a sutinou, len na málo miestach sú prístupné štúdiu. Sú dobre známe najmä v okolí uhoľných baní, kde boli geologicky preskúmané a otvorené banskými a výskumnými prácami (Handlová, Nováky, údolie Hronu medzi Ban. Bystricou a Zvolenom, Obyce). Skladajú sa z najrôznejších hornín, a to slepencov, tufitov, tufov, pieskovcov, ilov a slieňov, ktoré sú obyčajne veľmi nepravidelne uložené, často postupne do seba prechádzajú

v smere vodorovnom i svislom. V najväčších paňvách (Handlová, Nováky), kde sa predsa dá pozorovať určitá zákonitosť v sedimentácii, torton má vyše 700 m hrúbky.

Vrstvy obyčajne obsahujú vzácnu a chudobnú sladkovodnú makrofaunu. V Handlovej v podloží uhoľných slojov sa našly skulpturované a hladké unionidy (*Unio equiradialus*, *Magragitana* sp.), *Pisidium priscum* Eichw., *Bythinia* sp. Vo vyšších obzoroch v Handlovej a v Novákoch sú drobné neurčiteľné Lamellibranchiata. Okrem toho v Handlovej a v Novákoch priamo v uhli sa našly zuby mastodonta (*Mastodon angustidens*). Z bazálnych tortonských slepencov v okolí Handlovej (kopec Scheibling) doniesli mi nejasný odtlačok veľkého *Limnocardium*. Mikrofauna sa v tortone vnútorného pásma nenašla.

Na južnom Slovensku na báze tortonu vonkajšieho (južného) pásma sú usadené piesky alebo litotamniové vápence a potom nasledujú vrstvy tufov, tufitov s vložkami slepencovými, tufitické ilovce s bohatou morskou faunou. Tieto vrstvy patria pobrežnej neritickej fácií. Vrchný torton tak ako vo vnútornom pásme sa skladá z tufov, tufitov, slepencov a andezitových brekecií, ktoré vzácné obsahujú sladkovodnú faunu (*Planorbis* sp. pri Rároš ps.) a odtlačky listov. Nebudem sa tým podrobnejšie zaoberať, lebo torton vonkajšieho pásma bol v posledných časoch osobitne opísaný (Buday 1938, Čechovič-Seneš 1950).

Na východnom Slovensku je morský torton budovaný štrkami, slepencami, pieskovecami a pieskami s neurčiteľnými zvyškami morskej fauny. Ide o plytkovodné fácie morského tortonu.

Iný geologický vývoj mal torton na južnom Slovensku medzi Ipľom a Hronom, kde nedávno konal geologické štúdiá Seneš (1949). Tento terén leží na hrebeni, ktorý som spomenul, ktorý v okolí Šiah prechádzal do Maďarska a vo vrchnom helvéte bol obkľúčený morom. Avšak v burdigale a helvéte terén bol pevninou, a preto sa torton usadil len v zálivoch po okraji pevniny. Preto je tu celý torton vyvinutý v morskej pobrežnej alebo neritickej fácií.

Na severnom Slovensku miocenné vrstvy sú v Oravskej paňve, ktorej východná časť leží na poľskom území a je známa ako paňa Novotargská. Andrusov (1938) a Friedberg (1906) rátajú tieto vrstvy za tortonské. V posledných rokoch (1942/43) som Oravskú paňvu zmapoval, nepodarilo sa mi však zistiť nové presnejšie dáta o jej veku, lebo skoro celá paňa miocenných vrstiev je pokrytá glaciálnymi štrkami, rašeliniskami a sutinou. V odkryvoch pri okraji paňvy a v hlbších údoliach potoka vychádzajú na povrch piesočné sliene, ily a pieskovce, ktoré obsahujú slabé uhoľné sloje. Sladkovodná fauna, ktorú som našiel na niekoľkých lokalitách, je zle za-

chovaná, a preto neurčiteľná. Nález formy *Ervilia pusilla*, ktorú uvádza *Friedberg* (1920), nemôže byť smerodajný pre určenie veku. Tortonský vek miocenných vrstiev možno predpokladať len na základe porovnania s pomermi v susednej Novosáčzskej paňve, ktorá leží na území Poľska. Je to tiež vysladený záliv miocenného mora, ktoré preniklo do predhoria Karpát od severu. Neskoršie niektoré časti v dôsledku tektonických pohybov poklesly a vyššie položené partie boli oddenudované. Tortonské vrstvy ostaly potom len v kotline, úplne oddelenej od miocenných usadenín v Haliči.

Koncom tortonu v dôsledku regresie miocenného mora sa Karpaty celkom vynorily na povrch a spojenie medzi paňvami centrálnej a východnej Európy bolo prerušené. *Laskarev* (1934) pripúšťa možnosť spojenia len cez úzky prieliv pri Železných vrátach. Redukované miocenné more sa zachovalo v oddelených vysladených častiach na vonkajšej a vnútornej strane karpatského oblúka.

Preto sarmatské vrstvy na Slovensku sú zastúpené brakickými usadeninami podobnými sarmatu paňvy Viedeňskej a Panónskej. Morské sarmatské vrstvy sú len v juhozápadnej a juhovýchodnej časti Slovenska. Na južnom Slovensku približne medzi Šahami a Košicami sa sarmat vôbec nevyskytuje a na povrch vychádzajú len staršie vrstvy. Prítomnosť sladkovodného sarmatu sa predpokladala v stredoslovenskom vulkanickom pohorí (*Kettner* 1928).

Na základe morskej sarmatskej fauny, ktorú našiel *Štúr* (1868) v ryolitových tufoch na južnom úpätí stredoslovenského vulkanického pohoria a *Szadec ky* (1888) v Tokajských vrchoch, sa predpokladalo, že všetky ryolity a ryolitové tufy stredoslovenského eruptívneho pohoria sú sarmatské. Bazalty, ktoré prerážajú ryolitové horniny, rátať sa k pliocénu na základe nálezů fauny typu Montpellier v podloží bazaltového tufu pri Hajnačke.

V jednej zo svojich starších prác som uviedol, že vo vrchných partiách eruptívnych a sedimentárnych hornín, počítaných k tortonu stredoslovenského vulkanického pohoria, môže byť zastúpený i sarmat. Avšak presné oddelenie tortonu od sarmatu, i keby sarmat bol vyvinutý uprostred sopečného pohoria, nedá sa urobiť, nakoľko faciálny vývoj tak tortonu, ako aj sarmatu je celkom jednaký a na základe veľmi vzácnej a chudobnej sladkovodnej fauny a flóry nie je možné dôjsť k spoľahlivému záveru.

Stratigrafické rozdelenie len na základe petrografického slozenia eruptívnych hornín nezdá sa mi presvedčivým. Napr. južne od Handlovej na trati Kremnica-Bartošová Lehotka ryolity a ryolitové tufy sú nápadne pravidelne prerazené bazaltom, prípadne bazaltoidným andezitom. Pravdepodobne ide o diferenciáciu strednokyslej magmy,

pričom prv bola erupcia kyslejšia (ryolit) a potom bázickejšia (bazalt, prípadne bazaltoidné andezity rôzneho petrografického zloženia). Prečo všade mali byť erupcie ryolitov v sarmate a bazaltové v pliocéne? Je pravdepodobnejšie predpokladať, že v nevelkých vekových intervaloch andezity vyvierali tam, kde nebola diferenciácia magmy; tam, kde boli vhodné podmienky pre diferenciáciu, vyvrely kyslejšie a bázickejšie lávy.

Preto predpokladám, že tak ryolity, ako aj andezity alebo bazalty v stredoslovenskom vulkanickom pohorí môžu mať rôzne stratigrafické postavenie. Dôkazom toho sú vložky ryolitového tufu, ktoré som našiel na hranici helvétu a tortonu pri Muli (býv. Rárošská Mulad), t. j. v juhovýchodnom výbežku stredoslovenského vulkanického pohoria.

Na juhozápadnom Slovensku medzi Šahami a Bratislavou objavujú sa sarmatské vrstvy v nadloží tortonu alebo v podloží panónu. Z väčšej časti však sú zakryté panónom, aluviálnymi nánosmi, sutinou a sprašou.

Sarmat v dolnom toku Ipl'a a Hrona nedávno študoval S e n e š (1949). Na základe Senešovej práce vieme, že sarmat je tu vyvinutý v dvoch obzoroch: v spodnom obzore sú slepence s kremenným materiálom, vápenné pieskovce a slepence a vápenné pieskovce a slieň. Vrchný obzor je budovaný ryolitovými tufmi, tufitickými slieňmi, pieskami, pieskovecami a ilmi.

Na báze sarmatu na lokalite západne od Bajtavy našiel Seneš slepence stmelené vápenným materiálom, s miešanou tortonsko-sarmatskou faunou. Keďže podobné vrstvy súčasne našiel L. I v a n na iných lokalitách, t. j. na dosť veľkej rozlohe, Seneš predpokladá, že je tu vyvinutý obzor podobný buglovským vrstvám východného miocénu.

Na lokalitách vyššieho obzoru je už vyvinutá typická sarmatská fauna, ktorá odpovedá spodnému sarmatu, t. j. volhynieniu, či vrstvám erviliovým, práve tak ako fauna, uvedená Š t ú r o m (1868) z ryolitového tufu v okolí obce Rybník.

Na východnom Slovensku sarmat ešte donedávna vôbec nebol známy. V Maďarsku neďaleko od štátnej hranice sarmatské vrstvy s morskou faunou opísal S z a d e c k ý (1888) z okolia Pusztu Falu v Tokajskom pohorí. Fauna sa našla vo vrstvách ryolitových tufov.

R. 1938 pri orientačných pochôdkach v okolí Sečoviec som našiel v pieskoch pri obci Nové Mesto pri Slanci sarmatskú faunu, ktorá bola podobná faune, najdenej S z a d e c k ý m v okolí Pusztu Falu a opäť odpovedala spodnému ruskému sarmatu, t. j. volhynieniu (Č e c h o v i č 1940).

Veľmi zaujímavé výsledky poskytla novšia práca Š v a g r o v s k é h o, ktorý v košickej kotline našiel sarmatské vrstvy s faunou na väčšej plošnej rozlohe. V ich spodnom obzore sú šedivé mäkké a ľahko rozpadavé ily, vo vrchnom piesky a piesčité ily. Lokalita so sarmatskými skamenelinami, ktorú som našiel pri Novom Meste nad Slancom, patrila by vrchnému obzoru Švagrovského.

Fauna, ktorú uvádza Švagrovský z viac lokalít spodného ilovitého obzoru, tak ako aj Senešova fauna spodného sarmatského obzoru z lokality pri Bajtave, obsahujú miešané sarmatské a tortonské formy.

Preto je nepochybné, že na Slovensku podobne ako i vo východnej Európe je vyvinutý obzor s miešanou faunou tortonsko-sarmatského charakteru. Tieto nálezy smiešanej fauny potvrdzujú B i t t n e r o v názor (1883), ktorý akceptoval i S e n e š (1949), že sarmatská fauna sa vyvinula na mieste z fauny tortonskej a neemigrovala k nám z východnej Európy. Myslím, že by bolo účelné vymedziť tieto vrstvy u nás do osobitného obzoru, čím by bol doplnený článok k reťazi vývoja miocénu, ktorý nápadne chýbal v stratigrafii miocénu strednej Európy.

Je veľmi ťažko riešiť otázku, či môžeme presne identifikovať nový obzor s buglovskými alebo konkskými vrstvami východnej Európy. Podľa môjho názoru nový obzor ako určitý stupeň vývoja miocénu je približne ekvivalent buglovských a konkských vrstiev, avšak nedá sa ešte definitívne rozhodnúť, či im odpovedá i vekove. Preto jeho pričlenenie k sarmatu alebo k tortonu sa má vykonať na základe širšieho a podrobnejšieho štúdia.

Po štajerskom vrásnení, t. j. v hornom miocéne, nepozorujeme u nás nejaké väčšie horotvorné pochody. Koncom tortonu sa uplatnily menšie pohyby, ktoré spôsobily mierne zvrásnenie starších vrstiev a pravdepodobne s nimi súvisely výlevy sarmatských ryolitov. Nepatrné vrásnenie možno pozorovať i vo vrstvách mladších.

Poklesová tektonika sa uplatňuje v celom miocéne a je zvlášť markantná aj v akvitán-burdigalských, aj v tortonských uhoľných paňvách, kde je dobre otvorená banickými prácami.

Komplex vrstiev obyčajne býva rozbitý na sústavu priekopových prepadlín a hrastí 10 až 100 m širokých. Dislokácie bývajú často sústredené do poruchových pásem, alebo sprevádzané vedľajšími poruchami.

V juhoslovenskej uhoľnej paňve, kde tektonika celkom súhlasí s tektonikou Šalgotarjanskej paňvy, i v teréne je nápadný ssz. smer poklesov, ktoré rozbily miocenné vrstvy na priekopové prepadliny a hrastí. Vedľajšia sústava poklesov križuje sústavu hlavnú. Preto terajšia hranica miocénu prebieha kľukato a končí sa skoro v pravých

uhloch. Okrem toho pri okraji paňvi v podložných oligocenných vrstvách nájdeme tektonicky obmedzené ostrovčeky miocénu. Tieto ostrovčeky v dôsledku svojho poklesu sa zachránily pred denudáciou.

V handlovskej a nováckej uhoľnej paňve smer hlavnej sústavy dislokácií je SSV a je tiež križovaný druhou sústavou porúch. Pri štúdiu eruptívnych hornín v okolí Handlovej som zistil, že základný smer výlevov jednotlivých druhov tortónskych andezitov bol predurčený dislokačnými čiarami (Čechovič 1933). Niektoré poklesy porušujú i eruptívne prikrovy, a preto vek poklesov je tortónsky a potortónsky.

1. VI. 1950

*Ústav pre prieskum nerastných ložísk.
Slovenská skupina, Handlová*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

- Andrusov D., 1938: Karpatenmiozän und Wiener Becken. Petroleum XXXIV, Berlin—Wien.
- Andrusov D., 1938: Geologie Slovenska. Sbor pro výzkum Slovenska, Praha.
- Andrusov D., 1938: Faune du Burdigalien et de l'Helvétien de la Slovaquie occidentale. Bulletin de l'Association russe pour les recherches scientifiques VII (XII), Praha.
- Andrusov N., 1897: Nekotoryje zamečaniya o vzajimnyh sootnošenijach verchnotretičnyh otloženíj Rossii, Rumunii i Avstro-Vengrii. Trudy Sankt-Peterburskago obščestva jestestvoispytatelej. Otdel geologii-mineralogii XXVIII, Peterburg.
- Athanasiu S., 1923: Discussion sur l'âge de la Formation salifère de la Roumanie. Comptes rendus des séances Institut. Géologique de Roumanie V (1913—1914), București.
- Bittner A., 1883—1886: Über den Charakter der sarmatischen Fauna d. Wiener Beckens. Jahrb. geol. Reichsanstalt XXXIII, XXXIV, Wien.
- Buday T., 1938: Geologické poměry okolí Šah na jižním Slovensku. Rozpr. Čes. akad. XLVII, Praha.
- Čechovič V., 1933: Nástin petrografického složení a úložných poměrů třetihorních vyvřelin v handlovské uhelné pánvi. Věst. Stát. geol. úst. IX, Praha.
- Čechovič V., 1938: La transgression burdigalienne dans la haute vallée de la Nitra en Slovaquie. Compte rendu des s. d. la Soc. Géol. de France, Paris.
- Čechovič V., 1938: Otázka postavenia dacitových tufov Marmarošskej paňvy na Podkarpatskej Rusi. Sborník štátneho banského múzea Dionýza Štúra v Banskej Štiavnici II, B. Štiavnica.
- Čechovič V., 1949: Zpráva o prieskume juhoslovenskej uhoľnej paňvy r. 1948 (rukopis).
- Čechovič V. — Seneš J., 1950: Torton z okolia Modrého Kameňa. Geol. sbor. I, 2—4, Bratislava.

- Filipescu M., 1933: Note préliminaire sur les recherches géologiques dans la région comprise entre la Valea Teleajenului et la Valea Doftănei dans le district de Prahova. Com. rend. des séances Inst. Géol. de Roumanie XIX (1930—1931), București.
- Friedberg W., 1906: Das Miozän der Niederung von Nowy Targ in Galicien. Sitzungsber. Akad. Wiss. in Wien XCIV, Wien.
- Friedberg W., 1920: Studia nad formacją miocenską Polski. Kosmos XLVI, Lwów.
- Horowitzky N., 1942: Geologische Studien aus dem südlichen Cserhát Jahresber. Ung. geol. Anst., 1936—1938.
- Kettner R., 1928: Příspěvek k poznání geologických poměrů hronské kotliny Svatokřížské. Rozpr. Čes. akad. XXXVIII, Praha.
- Kettner R., 1939: Poznámky o geologii krajiny mezi Pliešovci a Modrým Kamenem na Slovensku. Rozpr. Čes. akad. XLIX, Praha.
- Koch A., 1900: Die Tertiärbildungen des Beckens des Siebenbürgischen Landesteiles I—II. Mitteil. a. d. Jahrb. Ung. geol. Anst. X, Budapest.
- Kuthan M., 1942: Ortuťové ložiská Slovenska II. Práce Štát. geol. ústavu VII, Bratislava.
- Laskarev V., 1934: Sur les couches bouglowiennes le long du bord extérieur des Karpates. Ann. Géol. de la Péninsule Balcanique, Beograd.
- Prokopovskij H.: Stratigraphie des Kohlenvorkommens bei Čelovec der Šarišer Berg. Ges. (rukopis).
- Reuss A., 1867: Die fossile Fauna der Steinsalzlagerungen von Wieliczka in Galizien. Sitzungsber. Ak. Wiss. LV, Wien.
- Seneš J., 1949: Helvétska šlirová fauna z okolia Modrého Kameňa (v tlači).
- Seneš J., 1949: Geologické štúdiá terciéru južného Slovenska. List Kamen-din-Parkan. Práce Štát. geol. ústavu XXIII, Bratislava.
- Štúr D., 1868: Bericht über die geol. Aufnahme im oberen Waag und Gran-thale. Jahrb. Geol. Reichsanst. XVIII, Wien.
- Szádeczky K. E., 1888: Petrographische und geologische Verhältnisse des zentralen Teiles der Tokaj-Eperjeser Gebirgskette in der Umgebung von Pusztafalu. Földtani Közlöny XIX, Budapest.
- Urbánek L., 1937: Neogén prešovského okolí. Sborník Štát. banského múzea D. Štúra v Banskej Štiavnici I, B. Štiavnica.
- Vitális S., 1940: Földtani megfigyelések a salgótarjani medencében. Földt. Köz. LXX, Budapest.
- Voitești P. I., 1938: Evolutia geologica-paleogeografica etc. Revue Mus. mineral. av. univ. diu Cluj. V, 2, Cluj.
- Žiščenko, 1940: Stratigrafia SSSR XII. Nižnij a srednij miocen. Akademia nauk SSSR, Moskva.

ВСЕВОЛОД ЧЕХОВИЧ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ПОДКАРПАТСКОГО МИОЦЕНА СЛОВАКИИ

Резюме

За последние годы изучение миоцена на периферии Карпат сделало большие успехи. Особенно много новых данных принесло исследование миоцена южной Словакии, где найдена полная серия, от аквитана-бурди-

гала до верхнего тортона, в морском, пресноводном и вулканическом развитии. Миоцен восточной Словакии нельзя так детально расчленить. Кроме упомянутых выше ярусов, в нем развит местами сармат.

1. VI. 1950

*Институт разведки недр
Словацкая секция, Гандлова*

VSEVOLOD ČECHOVÍČ

CARACTÈRE GÉOLOGIQUE DU MIOCÈNE
SUBKARPATIQUE DE LA SLOVAQUIE

Résumé

Ces dernières années l'étude du Miocène à la périphérie des Karpates a fait de grands progrès. Les recherches effectuées en Slovaquie du Sud ont été particulièrement intéressantes. On y constata une série complète allant de l'Aquitaniien-Burdigalien jusqu' au Tortonien supérieur qui comprend des formations marines, d'eau douce et volcaniques. Le Miocène de la Slovaquie de l'Est ne se prête pas à une subdivision aussi détaillée. Outre les étages cités, on y trouve, par places, le Sarmatien.

1. VI. 1950

*Institut de recherches minières
Section slovaque, Handlová*