

IV. GEOLOGICKÉ POMERY VÝCHODNÉHO ÚPÄTIA PREŠOVSKO-TOKAJSKÝCH HÔR MEDZI OBCAMI KALŠA A MICHAĽANY

(Tab. XX—XXI, ruské a nemecké resumé)

O b s a h. Na stavbe územia, ktoré sa rozkladá na východnom úpätí Prešovsko-tokajských hôr medzi obcami Kalša a Michaľany, zúčastňujú sa v prevažnej miere neogénne uloženiny, ktoré prináležia rôznym stupňom miocénu. Vek týchto vrstiev bol stanovený na základe organických zvyškov. Sedimentárne horniny neogénu tvoria mierne zvlnený kopcovitý terén. Západná časť územia je hornatá, vytvára hrebene Prešovsko-tokajských hôr a je vybudovaná z mladotrochorných vulkanitov, medzi ktorými odlišujeme andezity a ryolity. Vyskytujú sa tu aj andezitové a ryolitové aglomeráty a tufity. V tufitoch andezitov aj ryolitov sa na niekoľkých miestach vyskytuje fauna, ktorá pomáha určiť vek vulkanických erupcií. Sedimentárne horniny miocénu sú miestami kontaktne metamorfované andezitovými prúdmi, čo tiež prispieva k bližšiemu určeniu veku vulkanických hornín. Menšiu časť územia budujú kryštallické bridlice. Na stavbe územia sa zúčastňujú aj arkózy a sľučnaté bridlice vrchného paleozoika, ktoré v našom území predstavujú najzápadnejšie výbežky paleozoického Zemplínskeho ostrova.

I. Ú v o d.

Oblasť, ktorú som v r. 1953 po geologickej stránke študoval, rozkladá sa na východnom úpätí južnej časti Prešovsko-tokajských hôr, pozdĺž ktorých sa tiahne západné ohraničenie mapovaného územia. Severná hranica prebieha smerom na východ od obce Kalša k Plechoticiam a odtiaľ sa stáča smerom na juh do okolia Michalian. Južné obmedzenie študovanej oblasti sa dotýka štátnych hraníc československo-maďarských na južnom úseku od obce Byšta po Michaľany.

Celé vymedzené územie predstavuje mierne zvlnenú pahorkatinu, ktorá západným smerom prechádza do kopcovitého terénu Prešovsko-tokajských hôr a smerom na východ pozvoľna klesá do širokej východoslovenskej časti Potiskej nížiny. Plytkými údoliami s miernymi svahmi preteká tu niekoľko menších riek, ktoré stekajú z východných svahov horskej reťaze a odvodňujú študovanú oblasť. Sú to rieky Helmec a Izra, ktoré z obidvoch strán priberajú menšie prítoky. Vzhľadom na to, že prevažná časť územia je vybudovaná z mäkkých ílovitých a slienitých, prípadne piesčitých vrstiev, rieky a potoky sa do nich hlboko zaerodovali, najmä vo vyšších polohách, kde je spád vody prudší a takým spôsobom odkryli neogénne súvrstvia, ktoré sú na ostatnom území v prevažnej miere pokryté hlinitými útvarmi, zabraňujúcimi štúdium vrstiev ich podložia.

II. Doterajšia geologická literatúra.

V staršej geologickej literatúre, ktorá pochádza najmä z druhej polovice minulého storočia, nachádzame niekoľko zmienok, ktoré sa týkajú geologickej stavby buď priamo nášho územia alebo priľahlých oblastí. Medzi najstaršie patria zprávy pracovníkov viedenského geologického ústavu, najmä od Hauera (1859). Tento autor sa zaoberá predovšetkým opisom vulkanitov Prešovsko-tokajských hôr. Na Hauerovej prehľadnej geologickej mape Rakúsko-Uhorska, mierky 1 : 576 000 (1867—1871), v našej oblasti nachádzame vyznačené trachyty a andezity, ďalej uvádza ryolity a trachytické tufy. Tieto horniny uvádza v oblasti Prešovsko-tokajských hôr. V severnejšej časti našej oblasti, na okolí Slivníka (Silvaš) Hauer zaznačuje tretohorné vrstvy morského pôvodu a v južnejšej časti na okolí Lastoviec na svojej mape vyznačuje spraš. Podobný charakter má aj Wolfova práca (1869), v ktorej autor podstatnú časť venuje štúdiu vulkanických hornín. Veľký úsek nášho územia zmapoval a podrobne opísal Szádeczky (1889) a vo svojej práci podáva veľmi starostlivý petrografický rozbor vulkanických hornín južnej časti Prešovsko-tokajských hôr. Rozlišuje tu andezity rôzneho petrografického zloženia, ktoré označuje názvom „trachyt“. V mape vymedzuje oblasti vybudované ryolitmi a ich tufmi. Všetky vulkanity začleňuje do tretohôr. Menšiu pozornosť venoval sedimentárnym horninám a vo svojej mape vyznačuje z nich len štvrtohory. Dnes tieto práce v mnohých prípadoch majú už len historický význam.

Medzi novšími prácami, v ktorých sa hovorí o geologických pomeroch študovanej oblasti, nachádzame zprávy, čo sa týkajú najmä priľahlých oblastí a len čiastočne zasahujú aj do nášho terénu. Takouto je Ferencziho práca (1943), ktorý podrobne preštudoval paleozoický Zemplínsky ostrov a k nemu priľahlé územia. Vo svojej mape zahrňuje aj časť nášho územia, ktoré sa rozkladá na okolí Michalían, Veľkého a Malého Kazimíra a na okolí Byšty. Okrem kryštalickej bridlice a permkarbónskej série vyznačuje tu spodnomiocénne a strednomiocénne ryolitové tufy a okrem nich spraše a hliny. Vo svojej zpráve však v priľahlých oblastiach Zemplínskeho ostrova konštatuje vývoj morských ílovitých vrstiev, ktoré na základe foraminifer pričleňuje k tortónu a spodnému miocénu. Zemplínsky ostrov v poslednej dobe podrobne zmapovali Pribyl a Bouček (1952), ktorí sa zamerali najmä na podrobnú stratigrafiu permkarbónskych vrstiev. Podobne ako Ferenczi (1943) zistili v západnej časti Zemplínskeho ostrova poklesové zlomy, ktorých depresie vyplňajú neogénne íly sprevádzané ryolitovými tufmi.

Petrografickým zložením vulkanitov Prešovsko-tokajských hôr sa veľmi

podrobne zaoberal K u t h a n (1948), ktorý tu stanovil niekoľko vulkanických fáz nasledujúcich za sebou.

Sedimentárno-petrografickým výskumom východného Slovenska sa v poslednej dobe zaoberali S l a v í k (1952) a M i š í k (1954). S l a v í k (1952) uvádza sedimentárno-petrografický rozbor hornín z dvoch lokalít, ktoré sa nachádzajú na našom území, a to z ílov od Veľatov, tie pričleňuje k poeruptívnym sedimentom a z pieskov od Lastoviec, o ktorých predpokladá, že budú najskôr prederuptívne. M i š í k (1954) po stránke petrografickej analyzoval zloženie pieskov od Zemplínskeho Sv. Kríža a zistil, že sa usadili po vulkanickej činnosti ryolitovej fázy a pred andezitovou vulkanickou fázou.

Pozornosť zasluhujú práce maďarských geológov, ktorí veľmi starostlivo preštudovali geologickú stavbu území, rozkladajúcich sa južnejšie od našej oblasti na maďarskom štátnom území. Sú to najmä L i f f a (1925, 1943) a S c h r é t e r (1936, 1947). S c h r é t e r na základe výskytov organických zvyškov stanovil veľmi podrobnú stratigrafiu príslušného územia a veľkú pozornosť venoval aj postupnosti jednotlivých vulkanických fáz. Z toho dôvodu S c h r é t e r o v e práce majú veľký význam aj pre poznanie geologickej stavby nášho územia. Geologická stavba východného Slovenska, najmä neogénne uloženiny, sú dnes predmetom starostlivého štúdia celého radu geológov, najmä Č e c h o v i č a (1952), S e n e š a (1954), H a n u (1954), G a š p a r í k a (1954), L e š k u (1954) a iných.

III. Stratigrafické pomery.

Prevažnú časť študovaného územia budujú komplexy neogénnych hornín, ktoré sú čiastočne sedimentárneho a čiastočne vulkanického pôvodu. Sedimentárne horniny vznikli v rôznych stupňoch neogénu v mori s normálnou slanostou morskej vody, ale pozorujeme tu aj usadeniny mora s mierne zníženým obsahom soli v morskej vode a vrstvy brakickej vodnej panvy. Obdobia pokojnej sedimentácie prerušovali tektonické pohyby, pričom ide o kolísavé pohyby, za ktorých dochádzalo aj k prudkej vulkanickej činnosti. Medzi horninami vulkanického pôvodu môžeme odlíšiť ryolity a andezity, pričom ryolity patria dvom vulkanickým fázam, ktoré prebiehali po určitých časových úsekoch. Andezity patria tiež dvom, prípadne aj trom vulkanickým fázam. Vulkanity v študovanej oblasti vytvárajú vypreparované sopúchy, prúdy, aglomeráty, vulkanické brekcie, tufy a tufity. Z hornín starších ako neogén v študovanej oblasti nachádzame vyvinuté kryštallické bridlice, ktorých vek nebol presne stanovený, ale v každom prípade sú staršie ako karbón. Nachádzame tu aj arkózy a sľudnaté bridlice, ktoré prináležia k vrchnému paleozoiku.

Stratigrafická postupnosť jednotlivých súvrství v študovanej oblasti je takáto:

1. Štvrťohory : Hliny, spraše, svahové hliny, sutiny, aluviálne náplavy riek a riečne terasy.
2. Pliocén : Košická štrková formácia. Andezity(?).
3. Sarmat : Andezitové prúdy, aglomeráty, vulkanické brekcie, tufy a tufity. Slienité íly, piesčité íly, piesky a pieskovce. Ryolitové sopúchy, prúdy, aglomeráty a tufity.
4. Tortón : Slienité íly, piesky a pieskovce sladkovodného pôvodu s vložkami andezitových tufitov. Slienité íly, piesčité íly a piesky — usadeniny mora s mierne zníženou slanosťou morskej vody. Ryolitové tufity staršej vulkanickej fázy. Slienité íly, piesčité íly, ílovce, lavice pieskovcov — usadeniny mora s normálnou slanosťou morskej vody.
5. Helvét : Slienité íly, ílovce a piesčité íly — usadeniny mora s normálnou alebo zvýšenou slanosťou morskej vody.
6. Mladšie paleozoikum : Arkózy, pestrofarebné sludnaté bridlice.
7. Staršie paleozoikum — prekambrium : Kryštálické bridlice.

A. Kryštálické bridlice.

Najstaršie súvrstvia, ktoré nachádzame v našom teréne, predstavujú kryštálické bridlice. Vyvinuté sú len v obmedzenom úseku v južnej časti mapovaného územia. Pozorujeme ich v oblasti, ktorá sa rozkladá na pravej strane potoka Byšta na juh a juhozápad od obce Veľký Kazimír v blízkosti štátnych hraníc.

Na severozápadných svahoch kopca Nagy Oldal (kóta 314) v ojedinelých prirodzených odkryvoch priamo na povrch vystupujú tmavošedé bridličnaté horniny s hojným biotitom na plochách bridličnatosti. Mikroskopické štúdium tejto horniny poukazuje na to, že sa skladá z kremeňa, granátu, biotitu, silimanitu, akcesoricky vystupuje turmalín a zirkón (mikroskopickú analýzu petrografického zloženia tejto horniny urobil J. Šalát 1954, za čo mu vyslovujem vďaku). Takýmto petrografickým zložením sa vyznačujú silimaniticko-granatické ruly.

Kryštálické bridlice nachádzame aj severozápadnejšie od uvedenej oblasti, a to na severných svahoch kopca Nagyerdő hegy (kóta 329), kde vystupujú v podobe úlomkov v hrubých svahových hlinách alebo v aluviálnych náplavoch potôčkov. V týchto miestach kryštálické bridlice sú preniknuté žilami kremeňa pozdĺž plôch bridličnatosti. Kryštálické bridlice vystupujú aj v údolí potoka Byšta (kóta 178), kde sú odkryté v menšom lome.

Z príľahlej oblasti, ktorá sa rozkladá na maďarskom území, Schréter (1936, 1947) uvádza ruly, svory a ojedinele aj amfibolity.

B. Permkarbón.

Na juh od Malého Kazimíra a na severozápad od Luhyne (Legyňa) nachádzajú sa popolavošedé až biele, prípadne ak sú navetralé, svetlohnedé alebo hrdzavé arkózy. Vytvárajú osamelé kopce, vyčnievajúce zo zníženej vyplnenej miocénnymi slienitými ílmi a ryolitovými tufitmi. Organické zvyšky sa v súvrství arkóz doteraz nenašli, preto aj ich stratigrafické postavenie je zatiaľ nie celkom isté. V našej oblasti vytvárajú len osamelé ostrovky, vyčnievajúce nad miocénnymi súvrstviami, ale východnejšie na území Zemplínskeho ostrova Pribyl a Bouček (1952) zistili, že v podloží arkóz sú vyvinuté tmavšie pieskovce so zvyškami flóry. Na základe týchto organických zvyškov Němejc (1946) začlenil tmavé pieskovce k najvyššiemu karbónu — stefanu. Z uvedeného dôvodu Pribyl a Bouček (1952) arkózy stratigraficky začleňujú buď k najvyšším polohám stefanu alebo k bazálnym vrstvám permu a označili ich názvom kašovské vrstvy. Arkózy z okolia Malého Kazimíra a Luhyne môžeme pričleniť ku kašovským vrstvám, s ktorými majú rovnaké stratigrafické postavenie a v našej oblasti predstavujú len ich najzápadnejšie výbežky.

Na juh od obce Malý Kazimír v nadloží arkóz sa nachádzajú pestrofarebné, šedé, fialové alebo červenkasté sľudnaté bridlice. Tieto pestrofarebné bridlice vo väčšej miere sú rozšírené na Zemplínskom ostrove, kde ich Pribyl a Bouček (1952) uvádzajú najmä z okolia obce Cejkov a navrhli pre ne názov cejkovské vrstvy. Stratigraficky ich začleňujú do permu.

Kryštálické bridlice, arkózy a pestrofarebné sľudnaté bridlice, ktoré sú v obmedzených oblastiach nášho územia, predstavujú len najzápadnejšie výbežky Zemplínskeho ostrova, od ktorého sú tektonicky oddelené priekopovými prepádinami smeru SSZ—JJV, ako to správne uvádzajú Ferenczi (1943), Pribyl a Bouček (1952). Karbónske a permské súvrstvia tu pozdĺž zlomov poklesli do väčších hĺbok, vytvorili sa priekopové prepadliny, ktoré vyplnili miocénne slienité íly a ryolitové tufity.

C. Neogén.

Najrozsiahlejšiu časť mapovanej oblasti budujú horniny neogénneho veku. Podľa pôvodu môžeme ich začleniť k sedimentárnym horninám, ktoré vyplňajú rozsiahlu depresiu, rozkladajúcu sa na východ od Prešovskotokajských hôr, ale zastúpené sú tu aj neogénne horniny vulkanického pôvodu, vytvárajúce hrebene uvedeného horstva, z ktorých tu nachádzame najmä ryolitové a andezitové prúdy, brekie, vypreparované sopúchy, aglomeráty, kým tufy a tufity sopečných hornín sa vyskytujú aj vo vzdialenejších oblastiach od vulkanických masívov.

a) Neogénne sedimentárne horniny.

Celý komplex neogénnych hornín sedimentárneho pôvodu môžeme rozdeliť do štyroch sedimentačných cyklov, oddelených od seba tektonickými pochodmi, za ktorých dochádzalo k vulkanickej činnosti. Podstatná časť neogénnych sedimentov sa od seba petrograficky málo odlišuje, ale na základe organických zvyškov tieto uloženiny môžeme rozčleniť a zadeliť k jednotlivým stupňom miocénu.

1. Helvét.

Helvétske súvrstvia tvoria bázu miocénnych uloženín v našej oblasti. Vyvinuté sú v prevažnej miere vo fácií slienitých ílov, ktoré miestami prechádzajú do piesčitých ílov, pieskov alebo pieskovcov. Sú to usadeniny pokojného morského zálivu s normálnou alebo zvýšenou slanostou morskej vody. Na povrch vystupujú len v obmedzených oblastiach južnej časti študovaného územia, kde ležia priamo na západných výbežkoch Zemplínskeho ostrova. Zriedkavejšie ich pozorujeme aj v severnejších oblastiach, kde vystupujú zpod mladších súvrství miocénu pozdĺž tektonických porúch.

Helvétske uloženiny v prirodzených odkryvoch som zistil na niekoľkých miestach na juhozápad od obce Veľký Kazimír. Jeden z takýchto povrchových odkryvov sa nachádza vo vzdialenosti asi 1 km od uvedenej obce juhozápadným smerom, na ľavej strane potoka Byšta. Vyvinuté sú tu šedé slienité íly, z ktorých vyviera slaný prameň. Helvétsky vek týchto slienitých ílov bol stanovený na základe mikrofauny, pretože väčšie skameneliny sa mi tu nepodarilo nájsť. H. Bystrická (1954) uvádza odtiaľ jemne aglutinovanú mikrofaunu, *Cyclamina* sp. *Glomospira* sp. (úlomky), *Radiolaria* a ojedinelé úlomky skeletu *Silicispongia*.

Na pravej strane potoka Byšta vo vzdialenosti 800—1000 m od uvedeného odkryvu smerom na juhozápad nachádzame žltosché, jemné slienité íly, v ktorých sa zistila podobná asociácia foraminifer ako v predchádzajúcom prípade a poukazuje tiež na helvétsky vek slienitých ílov. Odtiaľ smerom na juhovýchod v koryte potoka Byšta nachádzame hrubozrnné, piesčité uloženiny helvéty. Vo všetkých uvedených prípadoch slienité íly helvéty ležia priamo na kryštalickej bridlici západných výbežkov Zemplínskeho ostrova, na ktorých sa nachádzajú transgresívne a diskordantne uložené.

Helvétske sedimenty sa vyskytujú v prirodzených odkryvoch aj v koryte rieky Izra, vo vzdialenosti asi 1,5 km na severozápad od obce Veľký Kazimír, kde ich tvoria šedohnedé slienité íly. Podobné slienité íly pozorujeme aj v potoku, ktorý tečie južne od obce Byšta a vlieva sa z pravej strany do potoka zvaného tiež Byšta.

Všetky uvedené odkryvy v helvétskych uloženinách pozorujeme na okolí

Veľkého Kazimíra a Byšty, teda v južnej časti mapovaného územia. Okrem tejto oblasti šedohnedé slienité íly helvéty sa nachádzajú ešte na západ od obce Kuzmice, kde vystupujú pozdĺž tektonickej poruchy. Tu v plytkom potoku juhovýchodne od osady Torkoš a juhozápadne od kóty 240 nachádzame v slienitých íloch prirodzený odkryv. Slienité íly obsahujú mikrofaunu, z ktorej Bystrická (1954) uvádza tieto formy: *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerina triloba* Rss., *Bulimina elongata* d'Orb., *Bulimina inflata* Seg., *Robulus* sp., *Guttulina communis* d'Orb., *Nonion communis* (d'Orb.), *Bolivina* sp., *Angulogerina angulosa* Wil., *Rotalia beccarii* L., *Plectofrondicularia* sp., *Nodosaria* sp., kostné elementy húb. Asociácia foraminifer poukazuje na nepriaznivé životné podmienky panujúce v helvétskom mori v našej oblasti, čo spôsobil najskôr zvýšený obsah soli vo vode helvétskeho morského zálivu.

Helvétske slienité íly, miestami piesčité, nachádzame len v južnej časti študovanej oblasti, kde ich môžeme pozorovať v niekoľkých odkryvoch, ale v nižších polohách budú zastúpené na rozsiahlejšom území aj severnejšie, kde na povrch priamo nevystupujú, ale sú v podloží mladších uloženín. Čiastka týchto slienitých ílov je slaná, alebo môže obsahovať aj polohy čistej kamennej soli. Na obsah soli v helvétskych uloženinách poukazujú slané pramene, vyvierajúce na viacerých miestach. Zistil som ich na juhozápad od Veľkého Kazimíra, na juhovýchod od Byšty, priamo v obci Malý Kazimír, východne od Kuzmíc, severovýchodne od Slivníka a juhozápadne od Veľatov. Plošné rozloženie slaných prameňov v tejto oblasti zároveň poukazuje aj na rozšírenie helvétskych uloženín v podloží mladších súvrství miocénu. Vzhľadom na to, že v helvéte dochádza na našom území k vzniku slaných ílov alebo aj ložísk čistej kamennej soli, helvétske more muselo tu vytvárať pokojný záliv len občas spojený s otvoreným morom, ktoré sa rozkladalo severnejšie alebo severovýchodnejšie a takýmto spôsobom mohlo v oddelenom morskom zálive, ktorý predstavoval subsidenčnú panvu, dochádzať k usadzovaniu slaných ílov alebo aj ložísk čistej kamennej soli.

2. Spodný tortón.

Spodnotortónske uloženiny predstavujú slienité íly, ílovce, piesčité íly a jemné piesky, ktoré vznikli v mori s normálnou slanostou morskej vody a mierne zníženou.

Na povrch vystupujú na juhu mapovaného územia v dvoch oblastiach. Jedna z nich sa rozkladá v okolí obcí Veľký Kazimír, Byšta a Brezina (Kolbaš), teda na pravej strane rieky Izry. Druhú oblasť, ktorú tvoria spodnotortónske slienité íly, zistil som východnejšie, v okolí obce Veľaty.

Najnižšie vrstvy tortónu nachádzame na severozápadnom okolí Veľkého

Kazimíra. Tu v koryte rieky Izry na viacerých miestach vystupujú žlté a hnedé a tmavošedé jemné slienité íly, ktoré miestami obsahujú polohy pieskov. Zo slienitých ílov Bystrická (1954) uvádza aglutinované foraminifery *Cyclamina placenta* (Rss.), *Haplophragmoides* sp. Vyššiu polohu spodnotortónskych vrstiev tvoria žlté, prípadne hnedasté jemné slienité íly, ktoré nachádzame v oblastiach rozkladajúcich sa na juh od obce Byšta. Tu v malom ale hlboko zaerodovanom potoku, ktorý preteká cez kúpele Byšta, na viacerých miestach pozorujeme dobre odkryté vrstvy slienitých ílov s bohatou mikrofaunou, medzi ktorou ojedinele nachádzame foraminifery s aglutinovanými schránkami, ale väčšina ich má vápenaté schránky. Bystrická (1954) uvádza odtiaľ túto mikrofaunu: *Haplophragmoides latidorsatus* (Born.), *Cyclamina placenta* (Rss.), *Textularia ? acuta* (Rss.), *Spiroplectammmina deperdita* (d'Orb.), *Dorothia* sp., *Quinqueloculina aglutinans* d'Orb., *Massilia* cf. *arenaria* Brady, *Nonion commune* (d'Orb.), *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Elphidium* sp., *Bulimina aculeata* d'Orb., *Bulimina affinis* d'Orb., *Bulimina elongata* d'Orb., *Bulimina pupoides* d'Orb., *Bulimina pyrula* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Rss.), *Uvigerina tenuistriata* Rss., *Virgulina schreibersii* Czj., *Bolivina dilatata* Rss., *Bolivina elongata* (Hant.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Rotalia baccarii* (L.), *Rotalia* sp., *Discorbis* cf. *saucii* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Pullenia quinqueloba* Rss., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (Wal. a Jac.), *Cibicides pseudoungerianus* Cush., *Cibicides ungerianus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Ostracoda*, ostne ježoviek.

Severne od obce Byšta v hlbokom potoku, ktorý tečie južne od kóty 351 a vlieva sa do rieky Izry z pravej strany južne od obce Brezina, v spodnej polohe nachádzame pevné tmavošedé ílovce s lastúrnatým rozpadom. Tie isté ílovce na povrch vystupujú aj na severozápadnom okraji obce Brezina v ústí hlbokého potoka, ktorý sa tu vlieva do rieky Izry. Ílovce obsahujú bohatú mikrofaunu podobnú ako v predchádzajúcom prípade, ktorá poukazuje na to, že sa usadili v mori s normálnou slanosťou morskej vody.

Druhá oblasť, kde sa vyskytujú spodnotortónske súvrstvia, nachádza sa na okolí obce Veľaty. Tu na severovýchodnom okraji uvedenej obce v záreze cesty pozorujeme žlté piesčité íly, s pestrú asociáciou foraminifer, ktoré poukazujú na normálnu slanú morskú vodu panvy, kde sa tieto slienité íly usadzovali.

Na juhozápadnom okraji obce Veľaty bol založený vrt, ktorý vo vrchných polohách prechádzal cez slienité íly spodného tortónu.

Vrt do hĺbky 19,40 m prenikal súvrstviami spodného tortónu a narazil na arkózy vrchného paleozoika. V šedých pevných ílovcoch z hĺbky 18,50 m Bystrická (1954) zistila bližšie neurčiteľné formy rodu *Haplophragmoides*. Z hĺbky 14,30 m, zo šedých pevných slienitých ílov uvádza

tieto foraminifery: *Bathysiphon filiformis* Sars., *Nodosaria pyrula* d'Orb., *N. sp.*, *Nodoregina adolphina* (d'Orb.), *Bulimina pupoides* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Bolivina dilatata* Rss., *B. elongata* Hant., *Discorbis cf. saulcii* (d'Orb.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globorotalia scitula* (Brady), a kostné elementy húb. Z hĺbky 4,30 m v tmavošedých piesčitých íloch stanovila túto asociáciu foraminifer: *Haplophragmoides sp.*, *Cyclammina placenta* (Rss.), *Spiroplectammmina deperdita* (d'Orb.), *Quinqueloculina aglutinans* d'Orb., *Logena gracilis* Seg., *Globulina gibba* d'Orb., *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Rss., *Discorbis cf. saulcii* (d'Orb.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Spheroidina bulloides* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. a J.), *C. pseudo-ungerianus* Cush., ostne ježoviek a kostné elementy húb.

Vyššie súvrstvia spodného tortónu poukazujú na mierne zníženie obsahu soli v morskej vode. Takéto vrstvy nachádzame na rozsiahlom území, ktoré sa rozkladá na pravej strane rieky Izry od jej výtoku z jazera Izry až do okolia Veľkého Kazimíra.

V hornom toku rieky Izry priamo v jej koryte, na sever od kóty 456 vystupujú šedé slienité íly, v ktorých sa nachádzajú šošovky jemných pieskov. Slienité íly sú tu kontaktne metamorfované prúdom pyroxenického andezitu a premenené v porculanity. V porculanitoch sa mi podarilo zistiť množstvo odtlačkov, zriedkavejšie jadier fauny, na základe ktorých môžeme odtiaľ uviesť tieto formy:

Cerithium sp.

Turritella cfr. archimedis Brong.

Turritella cfr. turris Bast.

Turritella sp.

Arca sp.

Cardium sp.

Juhovýchodne od uvedenej lokality sa rozkladá široké sedlo, ktoré oddeľuje ryolitové kopce Haršaš (621 m) a Tolvaj (670 m). Stredom tohto údolia preteká potok vlievajúci sa z pravej strany do rieky Izry. Skoro pozdĺž celého koryta uvedeného potoka vystupujú na povrch slienité, miestami piesčité íly, v ktorých sa ojedinele nachádzajú zvyšky organizmov, medzi ktorými som určil:

Ostrea cfr. digitalina Dub.

Ostrea sp. (úlomky hrubých lastúr).

Cardium sp. (neúplné odtlačky vonkajšieho povrchu lastúry).

Organické zvyšky, ktoré sa tu nachádzajú, sú veľmi neúplné, silne poškodené, takže aj hrubé lastúry ostrei strácajú charakteristické znaky, čo značne sťažuje ich určenie. V žltkastých a šedých slienitých íloch uve-

denej lokality sa však vyskytuje hojne mikrofauna, z ktorej Bystričká (1954) uvádza tieto formy: *Nodosaria* sp., *Nonion commune* (d'Orb.), *N. granosum* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), *E. flexuosum* (d'Orb.), *Reussella spinulosa* (Rss.), *Virgulina schreibersii* Czj., *Bolivina dilatata* Rss., *Rotalia beccarii* (L.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerinoides triloba* (Rss.), a skeletné elementy húb. Medzi foraminiferami prevláda *Rotalia beccarii* (L.).

Ďalší odkryv v spodnotortónskych vrstvách sa nachádza na severozápadnom okraji obce Brezina (Kolbaš). Na báze pozorujeme už spomenuté tmavošedé ílovce, ktoré vznikli v mori s normálnym obsahom soli, ale vo vyšších polohách nachádzame vrstvy slienitých ílov a piesčitých ílov, ktorých mikrofauna poukazuje na pokles obsahu soli v morskej vode. Z tohto uloženia vrstiev môžeme usudzovať na pozvoľné vysladzovanie spodnotortónskeho mora, ktoré súviselo s postupnou regresiou. Podobné pomery môžeme pozorovať v hlbokom potoku, ktorý tečie na juh od kóty 351, kde v šedých slienitých íloch nachádzame zvyšky tejto fauny:

Ostrea digitalina Dub.

Ostrea lamellosa Brocc.

V hornom toku potoka Byšta sa tiež vyskytujú zvyšky organizmov v slienitých íloch, medzi ktorými som určil:

Ostrea digitalina Dub.

Ostrea sp.

V oblasti, ktorá sa rozkladá na juh od obce Byšta, slienité íly sú dobre odkryté v potoku pretekajúcim kúpeľmi Byšta. Podrobným štúdiom mikroorganizmov týchto slienitých ílov sa tu podarilo stanoviť striedanie vrstiev spodného tortónu, ktoré sa usadili v mori s normálnou slanosťou vody a so zníženou slanosťou. Striedanie týchto vrstiev poukazuje aj na osciláciu hladiny morskej vody pred celkovou regresiou spodnotortónskeho mora.

Podobné pomery môžeme pozorovať aj na okolí Veľkého Kazimíra. Na západ od uvedenej obce, pri ceste smerujúcej do Byšty, nachádzame dobre odkryté žltkasté íly, obsahujúce úlomky lastúr, z ktorých sa mi podarilo určiť tieto formy:

Ostrea digitalina Dub.

Ostrea cfr. *lamellosa* Brocc.

Ostrea sp.

V potoku Izra na severozápad od obce Veľký Kazimír sú dobre odkryté slienité íly, ktorých mikrofauna tiež poukazuje na kolísavú slanosť morskej vody v spodnom tortóne a na osciláciu hladiny mora.

K spodnotortónskym vrstvám prináležia pravdepodobne aj žltkasté slienité íly, ktoré môžeme pozorovať v silne zasutených odkryvoch v oblasti,

ktorá sa rozkladá na severozápad od Lastoviec na pravej strane rieky Roňvy a na západ od obce Nižný Žipov. Mikrofauna týchto vrstiev je veľmi chudobná. Podarilo sa mi tu zistiť úlomok ryolitového tufitu s nedokonale zachovaným odtlačkom rodu *Cardium*.

V oblasti rozkladajúcej sa na juh od Veľatov na severnom úpätí kopca Sv. Ondrej (kóta 215) vystupujú šedé slienité íly, ktoré ležia priamo na arkózach vrchného paleozoika budujúcich uvedený kopec. V slienitých íloch sa vyskytuje množstvo úlomkov lastúr, ktoré prináležia rodu *Ostrea*, ale pre silné poškodenie bližšie sa nedajú určiť. Slienité íly obsahujú aj množstvo mikroorganizmov, pričom asociácia foraminifer poukazuje na znížený obsah soli vo vode spodnotortónskeho mora, v ktorom sa tieto slienité íly usadili.

Faunu z tejto lokality opisuje aj Ferenczi (1943, str. 470), ktorý tu zistil zle zachované úlomky rodu *Ostrea* a bližšie neurčiteľné úlomky, ktoré patria rodu *Pecten?* (*Cardium?*). Okrem toho sa zmieňuje aj o mikrofaune, z ktorej uvádza tieto formy: *Verneulina spinulosa* Rss., *Rotalia beccarii* (L.), *Nonionina communis* d'Orb., *N. depressula* W. J. (hojne), *Polystomella striatopunctata* F. M., svedčiace o brakickom charaktere morskej vody.

Vrchné polohy slienitých ílov spodného tortónu poukazujú na zníženie obsahu soli v morskej vode. Tieto pomery pozorovali Ferenczi (1943) a Bystrická (1954). Prejavuje sa to najmä tým, že medzi mikrofaunou sa začínajú objavovať formy brakických vôd, ako je *Rotalia beccarii* (L.), *Nonion commune* (d'Orb.) a *Elphidia*, ktoré zatlačujú foraminifery žijúce v moriach s normálnou slanosťou morskej vody. V slienitých íloch, v ktorých sa nachádzajú uvedené druhy foraminifer, žijúcich v brakických vodách, vyskytuje sa aj makrofauna. Tak v hornom toku rieky Izry v asociácii foraminifer začínajú prevládať brakické formy, ale zároveň na znížený obsah soli v morskej vode poukazuje značné rozšírenie rodu *Cerithium*, najmä však rodu *Cardium*, ktoré je tu veľmi hojné. Spolu s týmito formami pozorujeme tu však veľmi hojne zastúpený rod *Turritella*. *Turritella* je stenohalinnou formou, vyhýba sa brakickým vodám a z toho môžeme usudzovať, že počas vrchnej časti spodného tortónu dochádzalo k zníženiu slanosti morskej vody, predsa toto nedosiahlo taký stupeň, aby sa mohlo považovať za brakické more.

3. Vrchný tortón.

Uloženíny vrchného tortónu súorského a sladkovodného pôvodu. Sladkovodné vrstvy sú vyvinuté najmä v severnej časti študovaného územia. Už počas spodného tortónu sme pozorovali výkyvy v slanosti morskej vody, ktorá sa pozvoľna vysladzovala, čo súviselo s tektonickými pochodmi. Výsledkom tektonických pochodov bolo nielen vysladzovanie spodno-

tortónskeho mora a vulkanická činnosť sopiek Prešovsko-tokajských hôr, ktorá začala už v spodnom tortóne, ale aj celková regresia mora z nášho územia. Sedimentácia vo vrchnom tortóne prebiehala čiastočne aj v sladkovodných panvách. Komplex sladkovodných súvrství je veľmi pestrý, lebo na jeho zložení sa zúčastňujú slienité íly, ktoré obsahujú polohy jemných, prípadne aj hrubých pieskov, prechádzajúcich vo vápenaté rozpadové pieskovce. Vo vyšších polohách sladkovodného súvrstvia vrchného tortónu sa nachádzajú štrkové polohy vyvinuté len v obmedzených priestoroch. Na spestrenie sladkovodných súvrství prispievajú aj tufity vulkanických hornín. Najvýznamnejším znakom sladkovodných súvrství je pomerne malý obsah organických zvyškov. V ojedinelých prípadoch sa v nich nájdu zvyšky sladkovodnej fauny, okrem toho sa v nich našli *Ostracoda*, pričom foraminifery celkom chýbajú. Na niektorých miestach vrstvy sladkovodného pôvodu obsahujú zvyšky rastlinného pôvodu, ako sú zuhoľnatené alebo prekremenené kmene stromov.

Na území, ktoré sa rozkladá medzi Egrešom, Nižným Žipovom a Kuzmicami, nachádza sa niekoľko prirodzených odkryvov vo vrstvách sladkovodného pôvodu. V koryte potoka Helmec na západ a severozápad od obce Egreš vystupujú šedé slienité íly, ktoré sledujeme aj na pravej strane uvedeného potoka na juhozápad od obce Egreš, kde sú dosť dobre odkryté. Vo všetkých prípadoch súvrstvia uvedených lokalít sú veľmi chudobné na organické zvyšky a výplavy slienitých ílov a pieskov v zriedkavých prípadoch poskytli len kosterné elementy húb. Podobné pomery pozorujeme na okolí osady Gender. Tu v údolí potoka Roňvy na viacerých miestach vystupujú tmavošedé slienité, niekedy aj jemno piesčité íly, ktoré okrem zriedkavých kosterných elementov húb neobsahujú žiadne iné organické zvyšky. Sladkovodné súvrstvia v povrchových odkryvoch môžeme zistiť na východ od obce Brezina, kde vystupujú na okolí kóty 170 a 167. Pozorujeme tu šedé slienité íly, ktorých výplavy poskytli *Ostracoda*, potvrdzujúce ich sladkovodný pôvod. Severne od Plechotic a západne od osady Veľké Poľo nachádzame šedé slienité íly, v ktorých sa mi podarilo zistiť úlomky prekremených kmeňov fosilných stromov.

Podstatnú časť sladkovodných súvrství tvoria slienité íly, zastúpené sú tu však aj vrstvy pieskov, ktoré miestami prechádzajú do mäkkých rozpadových pieskovcov. Piesky bývajú jemnozrnné až strednozrnné s prevládajúcimi kremennými zrnkami. Na povrch vystupujú v oblasti, ktorá sa rozkladá medzi Plechoticami a Veľkými Ozorovcami, kde sú dobre odkryté na juh od kóty 193 vo vzdialenosti asi 1 km. Sú to hrdzavé strednozrnné piesky prechádzajúce až do drobných štrkov. Otvorené sú v niekoľkých pieskových jamách. V podloží uvedených pieskov sa nachádzajú slienité íly, ktoré na povrch vystupujú východne od kóty 169.

V nadloží slienitých ílov piesčité uloženiny nachádzame aj východne od Kuzmíc na pravej strane potoka Roňvy v údolí jej prítoku z pravej strany, kde sú v plytkých zárezoch poľnej cesty. Dokonalejšie odkryvy v pieskoch vrchného tortónu pozorujeme na juhozápad od obce Egreš, na pravej strane potoka Helmec. Nachádzame tu šedohnedé jemné piesky s dobre viditeľným krížovým zvrstvením, ktoré svedčí o ich plytkovodnom pôvode. Význačným znakom všetkých uvedených piesčitých vrstiev je úplné chýbanie skamenelín. Výplavy vzoriek uvedených pieskov poskytli len ojedinelé kosterné elementy húb.

Druhá časť vrstiev vrchného tortónu je morského pôvodu. Predstavujú ich svetlošedé, modrasté, prípadne šedohnedé plastické, mierne jemnopiesčité, slienité íly. Odkryté sú v hornom toku plytkého jarku, ktorý tečie na severozápad od Kuzmíc, pozdĺž južného úpätia andezitových masívov Kiržaň (kóta 410) a Kopaska (kóta 345). V potoku nachádzame sériu slienito-ílovitých vrstiev, obsahujúcich polohy a vložky hrubozrnnejších uloženín zastúpených pieskami, prípadne pieskovecami. V spodnejších polohách tvoriacich prevažnú časť celého súvrstvia nenašli sa zvyšky organizmov. Vo vrchných častiach súvrstvia, ktoré predstavujú svetlé, šedohnedé, jemné, plastické slienité íly, podarilo sa mi zistiť bohaté spoločenstvo mäkkýšov, medzi ktorými som predbežne určil tieto druhy:

Gibbula (Colliculus) aff. pseudangulata Boettger, *Clithon (Vittocli-thon) pictus tuberculatus* (Schréter), *Hydrobia* sp., *Turritella (Archimediella) cfr. erronea* Cossmann, *Bittium cfr. spina* (Partsch), *Cerithium (Ptychocerithium) aff. procrenatum* Sacco, *Pirenella* sp., *Chrysallida (Pyrgulina) aff. pygmea* Grat., *Polynices (Naticina) aff. costejana* (Boettger), *Polynices (Neverita) cfr. olla* M. de Serr., *Pyrene (Mitrella) fallax* Hoernes Auinger, *Pyrene (Mitrella) aff. curta* (Duj.), *Nassa schöni* Hoernes Auinger, *Nassa dujardini* Desh., *Nassa (Hima) aff. styriaca* Auinger, *Nassa (Hima) vindobonensis* Mayer, *Nassa (Hima) aff. adae* Boettger, *Clavatula (Surcula) aff. consobrina* Bell., *Clavatula cfr. granulato-cincta* (Münster), *Clavatula cfr. dorotheae* Hoernes Auinger, *Ostrea* sp., *Arca* sp., *Cardium* sp., *Ervilia (?)* sp., *Dentalium* sp.

Spoločenstvo mäkkýšov je pomerne dosť pestré. Nachádzame v ňom zastúpené rody, ktoré neznášajú silnejší pokles obsahu soli v morskej vode, ako sú *Chrysallida*, *Turritella*, *Arca*, *Dentalium*, ale počtom jedincov prevládajú rody žijúce aj dnes hojne v brakických vodách, ako sú *Clithon*, *Bittium*, *Cerithium*, *Pirenella*, *Hydrobia*, *Clavatula*, *Gibbula*. Zástupcovia čeľade *Cerithiidae* zvlášť predstavitelia rodu *Pirenella* a formy, ktoré sa zoskupujú okolo rodu *Clithon*, v prostredí s abnormálnym obsahom soli v morskej vode vyznačujú sa bohatstvom individuí. Tento úkaz môžeme

sledovať aj na opisovanej lokalite. Z toho dôvodu môžeme usudzovať na to, že slienito-ílovité sedimenty, ktoré obsahujú uvedené spoločenstvo mäkkýšov, vznikli v mori so zníženou salinitou.

Keď porovnávame asociáciu mäkkýšov z tejto lokality so spoločenstvom iných oblastí, môžeme pozorovať množstvo spoločných rodov aj druhov alebo blízko príbuzných druhov s tými, ktoré uvádza Csepregyhyné Meznericz (1950) z tortónskej lokality Hidas. Forma *Clithon* (*Vittocliton*) *pictus tuberculatus*, ktorá je hojná na tejto lokalite, uvádza sa len z tortónskych uloženín (Schréter in Horusitzky, 1915). Z Viedenskej panvy tento druh uvádza Papp (1952), kde sa zistil vo vrtných vzorkách pochádzajúcich z vrchného tortónu. Na základe tohto porovnania spoločenstva mäkkýšov a výskytu niektorých foriem len v určitom horizonte môžeme stanoviť vek našich vrstiev za vrchnotortónsky.

4. Sarmat.

Sarmatské uloženiny predstavujú slienité, miestami piesčité íly prechádzajúce do pieskov, prípadne vápenatých pieskovcov. Sú to teda uloženiny, ktoré sa faciálne málo odlišujú od tortónskych usadenín. Od ostatných sedimentov sa sarmatské sedimenty odlišujú bohatou faunou, ktorá je význačná pre usadeniny brakických vodných panví.

Územie, v ktorom sarmatské usadeniny vystupujú priamo na povrch, rozkladá sa najmä na pravej strane rieky Roňvy na juh od Nového Mesta pri Slanci a odtiaľ sa tiahne až do oblasti rozkladajúcej sa na okolí jazera Izra. Sarmatské sedimenty sa tu nachádzajú najmä vo vyšších polohách na úpäti vulkanických masívov alebo v údoliach a hlbokých korytách potokov.

Na juhovýchod od obce Kalša sarmatské vrstvy pozorujeme v hlbokom prirodzenom záreze, ktorý sa tiahne východne od kóty 279 a vyúsťuje do potoka Terebľa. V spodnej polohe tohto zárezu nachádzame šedohnedé slienité íly, ktoré vo vyšších polohách prechádzajú do hnedastých ílovitých pieskov až pevných tmavošedých pieskovcov. Pieskovce obsahujú množstvo zuholnatených rastlinných zvyškov, pričom tu nachádzame najmä bližšie neurčiteľné listy tráv. V nadloží pieskovcov je hrubá poloha andezitových tufitov. Tu sa nám podarilo nájsť niekoľko veľmi dobre zachovaných vnútorných jadier morských mäkkýšov. Úplné vnútorné jadrá prinaležia rodom *Pirenella* (najskôr *mitralis* Eichw.) a *Clithan*, (? *pictus* Fer.). Jadrá, počínajúc pri vrchole, sú čisté, priezračné z kyseliny kremičitej, ale smerom k ústiu sa postupne zakalujú do tmavošeda. Vnútorné jadrá rodu *Clithon* sú tiež z kyseliny kremičitej, ale sú celé zakalené, šedej farby. Okrem vnútorných jadier som v andezitových tufitoch zistil niekoľko skulptúrnych jadier, v každom prípade neúplných, najčastejšie sa skladajú len z niekoľkých silne poškodených závitov. Skulptúra

závitov potvrdzuje ich príslušnosť k druhu *Pirenella mitralis* (Eichw.). Fauna poukazuje na sarmatský vek andezitových tufitov a zároveň svedčí o tom, že andezitové tufity sa usadzovali na dne mora. Poloha andezitových tufitov v nadloží sarmatských slienitých ílov a pieskovcov dokazuje, že k vulkanickej činnosti tejto andezitovej fázy dochádzalo koncom spodného sarmatu.

Na okolí obce Kalša pozorujeme ešte niekoľko prirodzených odkryvov v sarmatských uloženinách. Jeden z nich sa nachádza v nie veľkej vzdialenosti priamo na juh od uvedenej obce, kde pri ceste vedúcej k jazeru Izra vystupujú v malých odkryvoch šedé slienité íly s mikrofauhou, ktorá poukazuje na ich sarmatský vek. Podobné uloženiny nachádzame v koryte potoka Terebľa, ale veľmi zle odkryté, lebo sú zanesené aluviálnymi náplavami. Tieto šedé slienité íly obsahujú mikrofauunu. H. Bystričká (1954) z tejto lokality uvádza nasledujúcu asociáciu: *Quinqueloculina acneriana* d'Orb., *Articulina sarmatica* Karr., *Triloculina consobrina* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *E. imperatrix* Brady, *Rotalia beccarii* (L.), a hojné *Ostracoda*.

Niekoľko ďalších odkryvov v sarmatských uloženinách nachádzame na juhozápad od Kalše. Tu v údolí rozkladajúcom sa na sever od kopca Anderka (465 m) vystupujú šedé slienité íly, v ktorých sa dosť často nachádzajú schránky druhov *Pirenella mitralis* (Eichw.) a *Clithon pictus* (Fer.). Severozápadne od lomu, ktorý je založený v andezitoch, v tejto oblasti slienité íly sarmatu sú kontaktne metamorfované andezitovým prúdom a zmenené v porculanity. V porculanitoch nachádzame síce zle zachované, silne stlačené schránky mäkkýšov, medzi ktorými predsa môžeme zistiť hojné zastúpenie rodov *Pirenella* a *Clithon*.

Na okolí Kalše v celkovom profile sarmatským súvrstvím môžeme zistiť túto postupnosť jednotlivých vrstiev. Najnižšiu polohu tvoria šedé slienité íly. Nad nimi sa nachádzajú piesky, prípadne pevné pieskovce a najvyššie polohy tvoria andezitové tufity a prúdy andezitov. Z tohto celkového súvrstvia čiastka vystupuje na povrch aj juhovýchodnejšie od Kalše, a to na okolí Slivníka (Silvaš). Priamo v uvedenej obci na jej severnom okraji v potoku Terebľa, v podloží terasových štrkov zložených v podstatnej miere z andezitových valúnov, nachádzajú sa šedohnedé slienité íly s hojnou foraminiferovou faunou. Tieto slienité íly zodpovedajú najnižšiemu horizontu profilu, ktorý sme na okolí Kalše pozorovali. Aj vyššie polohy tohto profilu, ktoré tvoria tmavošedé pieskovce so zuhoľnatými zvyškami rastlín, vystupujú na okolí Slivníka na dvoch lokalitách. Jedna z nich sa nachádza na severozápad od obce v potoku Terebľa vo vzdialenosti asi 500 m od obce. Druhá lokalita je na západnom okraji tejto obce, kde v nie celkom jasných, silne zasutených odkryvoch nachádzame tma-

vošedé pieskovce s odtlačkami rastlín, pričom v pieskovcoch sa vyskytujú aj jadrá lastúrníkov tak zle zachované, že sa nedajú bližšie určiť.

V južnejšej oblasti, rozkladajúcej sa na okolí Kuzmíc, sarmatské uloženiny sú vyvinuté v podobe slienitých ílov s polohami pieskovcových lavíc. Odkryté sú na severozápad od spomenutej obce v potoku, severovýchodne od kóty 267. Sú to šedo zelené slienité íly s mikrofaunou, ktorú určila Bystrická (1954). Táto uvádza odtiaľ formy: *Rotalia beccarii* (L.), a ojedinelé *Elphidium crispum* (L.), veľmi hojné *Ostracoda*. Na základe uvedenej mikrofauny vek týchto slienitých ílov bol stanovený za sarmatský. Vyššie polohy sarmatských uloženín v tejto oblasti nevystupujú, ale v aluviálnych náplavoch sa nachádzajú úlomky pieskovcov. Zrejme tu budú vyvinuté aj tieto súvrstvia, ale nie sú odkryté. Západnejšie od opisovanej lokality nachádzame slienité íly na sever od kóty 349 a na západ od kóty 267, ktoré obsahujú podobnú mikrofaunu ako v predchádzajúcom prípade, sú teda aj rovnakého veku.

Západne od Kuzmíc, pri ceste vedúcej k osade Torkoš na východ od kóty 240, je menší odkryv, v ktorom pozorujeme šedohnedé piesčité íly s lavicami pevných hrdzavých pieskovcov. V slienitých íloch sa našla mikrofauna, ktorá poukazuje na ich sarmatský vek.

Ďalšie rozsiahlejšie územie, v ktorom sarmatské uloženiny vystupujú na povrch, nachádza sa na severozápad od obce Brezina (Kolbaš), na okolí jazera Izra. Je pravdepodobné, že túto lokalitu spomína Szádeczky (1889), keď z okolia Breziny uvádza piesčité a ílovité vrstvy s množstvom mediteránnych skamenelín. V tejto oblasti na juhovýchod od kóty 448 nachádzame dobre odkryté šedé slienité íly so značným množstvom fauny, pričom ide najmä o rôzne druhy rodov *Pirenella*, *Mohrensternia*, *Hydrobia* a *Clithon*.

Na ľavej strane rieky Roňvy sarmatské uloženiny sú vyvinuté len v obmedzených územiach. Jeden z takýchto odkryvov predstavuje zárez železničnej trate pred stanicou Kuzmice. Severnejšie od uvedenej lokality vo vzdialenosti asi 2 km v oblasti, ktorá sa rozkladá na západ od dvora Berc, vystupujú žltohnedé íly, ktoré obsahujú foraminifera a pomocou nich mohli byť začlenené k sarmatu.

Uložením sarmatských sedimentov sa končí sedimentačný cyklus, pričom študované územie sa neskôr už pod hladinu mora neponorilo. Nastáva suchozemská sedimentácia, prípadne erózia a denudácia, ktorá vymodelovala terén do dnešných morfológických tvarov.

b) Neogénne horniny vulkanického pôvodu.

Tektonické pochody, ktoré prebiehali počas miocénu, mali za následok nielen výkyvy v slanosti morskej vody a osciláciu morskej hladiny, ale spôsobili aj rozsiahle zlomové poruchy, ktoré dali vznik priekopovým prepadlinám. Pozdĺž zlomov dochádzalo tiež k prudkej sopečnej činnosti, za ktorej vyvrela vulkanická reťaz Prešovsko-tokajských hôr a ojedinelé sopečné kopce, rozkladajúce sa na východ od uvedeného horstva. Časť študovanej oblasti budujú vulkanické horniny, najmä pozdĺž jej západného obmedzenia. Nachádzame tu ryolity, tvoriace horské masívy, ktoré predstavujú vypreparované výplne prírodných kanálov, zastúpené sú tu aj ryolitové prúdy, aglomeráty a tufity, dosť často nachádzame aj perlity. Väčšiu časť vulkanickej reťaze Prešovsko-tokajských hôr aj v tejto oblasti tvoria andezity, medzi ktorými pozorujeme mohutné prúdy, aglomeráty a len v menšej miere tu nachádzame tiež andezitové tufy a tufity. Veľkú časť vulkanických hornín našej oblasti preštudoval Szádeczky (1889).

1. Najstaršia ryolitová vulkanická fáza.

V morských uloženinách spodného tortónu na viacerých miestach študovanej oblasti pozorujeme ryolitové tufity. Najvýchodnejší odkryv v týchto tufitoch našej oblasti nachádzame na území južne od obce Veľaty a východne od Michalian. Tu v nie veľkej vzdialenosti od dvora Mária smerom na juhozápad nachádzame v ryolitových tufitoch malý opustený lom. Ryolitové tufity v tomto lome sú silne prekremenené, opalizované, takže vytvárajú pevné, ale krehké sklovité horniny. Uložené sú v slienitých íloch spodného tortónu. Ryolitové tufity spolu so slienitými ílmi vyplňajú priekopovú prepadlinu, ktorá oddeľuje hlavnú časť Zemplínskeho ostrova od jeho západnejších výbežkov (Ferenczi 1943, Příbyl a Bouček 1952).

Ryolitové tufity tejto najstaršej vulkanickej fázy sú značne rozšírené aj v juhozápadnej časti študovaného územia, a to najmä na pravej strane rieky Roňvy, na okolí Veľkého Kazimíra. Sú to dokonale vrstevnaté ryolitové tufity, kde pozorujeme striedanie pevnejších a rozpadavších sa lavíc. Skladajú sa prevažne z klastických úlomkov živcov, ktoré tvoria podstatnú časť horniny. Z iných minerálov sa v nich hojne vyskytuje kremeň. Dokonale odkryté ich nachádzame na západnom okraji obce Veľký Kazimír medzi poslednými domkami, kde je kolmá, asi desať metrov vysoká stena v uvedených tufitoch. V ryolitových tufitoch spomenutej lokality sa mi podarilo zistiť zvyšky fauny, ktoré predstavujú úlomky hrubých lastúr, čo patria rodu *Ostrea*, pre zlé zachovanie sú však bližšie neurčiteľné. Vzhľadom na to, že na okolí Byšty a Breziny nachádzame sedimenty,

v ktorých zvyšky rodu *Ostrea* sú dosť časté a ktorých vek bol stanovený najmä na základe mikrofauny za spodnotortónsky, aj ryolitové tufity považujem za súčasné s uvedenými vrstvami, avšak vystupujúce na ich báze. Na širšom okolí Veľkého Kazimíra sú dobre odkryté ryolitové tufity ešte smerom na západ od uvedenej obce pri ceste, ktorá vedie do Byšty. Tento odkryv opisuje aj Ferenczi (1943) a nachádzame ich aj južnejšie od Veľkého Kazimíra na pravej strane rieky Izry, kde sú otvorené v menšom opustenom kameňolome. Menší odkryv v týchto ryolitových tufitoch pozorujeme aj na ľavom brehu rieky Izry priamo v obci Veľký Kazimír, kde tvoria malý, osamelý kopček, ktorý vyčnieva uprostred aluviálnych náplavov uvedenej rieky.

Vo všetkých odkryvoch môžeme zistiť, že ryolitové tufity sú tektonicky mierne porušené a vychýlené z pôvodného horizontálneho uloženia.

V menšej miere nachádzame vyvinuté ryolitové tufity aj na ľavej strane rieky Roňvy v oblasti, ktorá sa rozkladá na severozápad od obce Lastovce. V hlbších zárezoch tu vystupujú žltohnedé slienité íly, v ktorých sa vyskytujú lavice jemných ryolitových tufitov.

2. Prvá andezitová vulkanická fáza.

Prvé náznaky, ktoré by poukazovali na andezitovú vulkanickú činnosť, badáme vo vrchnotortónskych uloženinách, ktoré sú sladkovodného pôvodu. V týchto sedimentoch v ojedinelých prípadoch pozorujeme polohy andezitových tufitov. Menší výskyt andezitových tufitov tejto vulkanickej fázy, ktorý poukazuje na miernu sopečnú činnosť v južnej časti Prešovsko-tokajských hôr, nachádza sa v nepatrnom odkryve v poľnej ceste na juhovýchod od osady Biela Hlina. Sú to tufitické brekcie andezitov, ktoré tu ležia v sladkovodnom súvrství vrchného tortónu. Malý rozsah andezitových tufitov tejto vulkanickej fázy poukazuje na miernu sopečnú činnosť, za ktorej mohlo dôjsť k vyvretiu ojedinelých andezitových kopcov v južnej časti uvedeného horstva. V severnejších častiach horskej reťaze mohla prebiehať prudšia sopečná činnosť (Kuthan 1948).

3. Druhá ryolitová vulkanická fáza.

Už v uloženinách spodného tortónu sme pozorovali ryolitové tufity najmä z okolia Veľkého Kazimíra a Michalian, ktoré poukazujú na prvú ryolitovú vulkanickú fázu. V južnej priľahlej oblasti ich uvádza Schréter (1936) vo vrte. K mohutnejšej sopečnej činnosti ryolitov v južnej časti Prešovsko-tokajských hôr dochádza až v sarmate. Na silnú vulkanickú činnosť poukazujú polohy ryolitových tufitov v sarmatských uloženinách. Vek tejto ryolitovej fázy je bezpečne stanovený na základe skamenelín, ktoré sa nachádzajú priamo v ryolitových tufitoch na viacerých miestach

v hojnom počte. Výsledkom tejto vulkanickej fázy nie sú len ryolitové tufity, ale došlo za nej aj k efúzii ryolitovej lávy a ku vzniku mohutných ryolitových prúdov, aglomerátov a zriedkavejšie pozorujeme aj perlity.

Ryolity v študovanej oblasti vystupujú len v juhozápadnej časti územia, najmä v okolí Byšty, Breziny a jazera Izry, kde vytvárajú mohutné vulkanické masívy, ako je Haršaš (kóta 621) na československo-maďarských hraniciach, ďalej je to kopec Tolvaj (kóta 670) a osamelý kopec na juhovýchod od jazera Izry (kóta 456). Sú to pevné horniny, najčastejšie svetlošedej, niekedy až bielej farby, ale vyskytujú sa aj hnedasté a ružovkasté. Vyznačujú sa porfyrickou štruktúrou s veľkými vyrastlicami kremeňa a živcov. Ich textúra býva pôrovitá alebo bublinatá po uniknutých plynch, niekedy je fluidálna a v takýchto prípadoch pozorujeme striedanie bielych a šedých alebo bielych a ružových zón. V ryolitoch, ktoré sa nachádzajú na severozápad od obce Byšta, sú vyvinuté sférolity, ktoré dosahujú značné rozmery. Tieto spomína už Szádeczky (1889). Na severozápad od obce Byšta vystupuje ryolitový prúd, ktorý je tu otvorený v menšom kameňolome. Severnejšie odtiaľ, smerom na západ a juhozápad od obce Brezina, pozorujeme niekoľko takých ryolitových prúdov, ktoré stekali z masívu Haršaš. Na stavbe samotného masívu sa zúčastňujú prúdy a aglomeráty. Podobnou stavbou sa vyznačuje aj kopec Tolvaj. Vulkanický masív, vyčnievajúci na juhovýchod od jazera Izry, predstavuje najskôr vypreparovaný sopúch. V oblasti, rozkladajúcej sa na juh od obce Byšta, najmä na okolí kúpeľov Byšta, rozsiahle plochy pokrývajú ryolitové aglomeráty, ktoré sú miestami silne prekremenené.

Ryolitové tufity, ktoré prináležia tejto vulkanickej fáze, sú v našej oblasti málo rozšírené, ale na západnom úpätí južnej časti Prešovsko-tokajských hôr vystupujú na viacerých miestach (Körössy 1940). Uvádza ich aj Schréter (1947) z priľahlého územia na maďarskej strane, kde sú vyvinuté najmä na juhovýchodnom okolí obce Pusztafalu. V našej oblasti som pozoroval ryolitové tufity v menších odkryvoch na západnom okolí jazera Izry. Sú to piesčité horniny, vrstevnaté, svetlošedej farby, ľahko rozpadavé. V uvedených tufitoch sa mi podarilo zistiť organické zvyšky síce zle zachované, ale predsa sa dá zistiť, že ide o schránky rodov *Pirenella*, *Mohrensternia*, *Clithon* a *Cardium*, ktoré poukazujú na sarmatský vek ryolitovej vulkanickej fázy.

4. Druhá andezitová vulkanická fáza.

Za druhej andezitovej vulkanickej fázy vyvrela podstatná časť hrebeňov južnej časti Prešovsko-tokajských hôr, ale pritom vznikli aj ojedinelé osamelé kopce, predstavujúce vypreparované sopúchy, andezitové prúdy a aglomeráty. Takéto kopce izolované od hlavných hrebeňov horstva sa na-

chádzajú na západnom okolí obce Kalša, kde tvoria kótu 319, vystupujú aj na juh od Kalše, kde podľa tvaru andezitového telesa môže sa predpokladať, že ide v tomto prípade o denudovaný zvyšok andezitového prúdu. Mohutný vypreparovaný andezitový sopúch sa nachádza na severozápad od Kuzmíc, kde tvorí kótu 267. Na západ od Kuzmíc a na juh od osady Torkoš sú v menšej miere vyvinuté aglomeráty a vystupuje tu aj andezitový prúd otvorený v dvoch lomoch. V jednom z týchto lomov vystupujú tmavošedé až čierne andezity, v druhom nachádzame andezity hnedé, červenkasté, prípadne fialové. Sú to pevné horniny s porfyrickou štruktúrou, ktoré sa od seba neodlišujú petrografickým zložením, takže v oboch prípadoch ide o pyroxenický andezit. Na severozápad od Veľkého Kazimíra vystupuje osamelý andezitový kopec, vytvárajúci kótu 243. Sú to tmavé andezity, ktoré najskôr predstavujú vypreparovaný andezitový sopúch. Niekoľko andezitových prúdov sa nachádza aj v oblasti, rozkladajúcej sa na juhovýchod od jazera Izra. Sú to čierne pyroxenické andezity, ktoré kontaktne metamorfujú slienité íly tortónu. Z územia, ktoré sú budované andezitmi, vymapoval som len najvýchodnejšie výbežky vulkanických masívov na západnom okolí Kuzmíc a severovýchodné výbežky z okolia Kalše. V prevažnej miere ide o aglomeráty, pričom ojedinele vystupujú aj mohutné andezitové prúdy. Podstatnú časť vulkanických hornín tvoria pyroxenické andezity, v niektorých prípadoch autometamorfované, ako na západ od Slivníka (Silvaš), na južných svahoch kopca Kopaska (kóta 345).

Andezitové tufity sú vyvinuté len v obmedzených oblastiach, a to na juhozápad od obce Kuzmice, kde sú otvorené v malom, teraz opustenom lome. Tu ich ťažili miestni obyvatelia a používali pre stavby ako podradný stavebný kameň. Na menšej rozlohe sa vyskytujú na juhovýchod od obce Kalša, kde sa andezitové tufity nachádzajú v nadloží slienitých ílov a pieskovcov sarmatského veku. V samotných andezitových tufitoch sa našli vnútorné jadrá a odtlačky rodov *Pirenella* a *Clithon*, ktoré poukazujú podobne ako úložné pomery andezitových tufitov na sarmatský vek vulkanickej fázy.

Podľa rozlohy andezitových tufitov, teda podľa vzťahu k ostatným uloženinám, ktorých vek bol stanovený na základe fauny, môžeme usudzovať aj na vek andezitových erupcií. V oblasti, ktorá sa rozkladá na juhozápad od obce Kalša, pozorovali sme plastické slienité íly sarmatského veku, kontaktne metamorfované andezitovým prúdom, pričom aj v porculanitoch kontaktného dvora sa nachádzajú zvyšky fauny. Z toho vyplýva, že značná časť andezitov, ktoré vystupujú na juh od Kalše, vyvrela po usadení spodno-sarmatských slienitých ílov, potom ich vek môže byť tiež sarmatský. Názor o sarmatskom veku týchto andezitov by potvrdzovala aj poloha andezito-

vých tufitov priamo v nadloží slienitých ílov, prípadne piesčitých ílov a pieskovcov, ktoré sme pozorovali na juhovýchod od obce Kalša, pričom aj v andezitových tufitoch nachádzame zvyšky fauny.

Z uvedeného vyplýva, že medzi andezitmi, vystupujúcimi v našej oblasti, môžeme zistiť dve andezitové vulkanické fázy, z ktorých prvá prebehla vo vrchnom tortóne a usudzujeme na ňu podľa výskytov tufitov vo vrchno-tortónskych súvrstviach sladkovodného pôvodu, druhá andezitová vulkanická fáza sa odohrala koncom spodného sarmatu, prípadne pokračovala ešte aj v pliocéne. Za tejto druhej vulkanickej fázy andezitov vznikla podstatná časť hrebeňov v južnej časti Prešovsko-tokajských hôr. Vyznačovala sa prudkou explozívnosťou, na čo poukazujú značne rozšírené sopečné aglomeráty.

Z celkového štúdia vulkanických hornín, najmä z polohy a rozšírenia ich tufitov a vzťahu medzi horninami sopečného pôvodu a usadenými horninami, môžeme v našej oblasti stanoviť štyri vulkanické fázy, ktoré prebiehali za sebou počas neogénu. Z týchto dve vulkanické fázy zodpovedajú ryolitom a dve andezitom.

Najstaršia vulkanická fáza prináleží ryolitom a prebehla v spodnom tortóne. Na túto vulkanickú fázu poukazujú najmä ryolitové tufity rozšírené na okolí Veľkého Kazimíra. Ryolitové tufity tu nachádzame v podloží slienitých ílov, ktorých vek sme najmä na základe mikrofauny stanovili za spodnotortónsky. V samých ryolitových tufitoch sa našli zvyšky schránok rodu *Ostrea*, ktoré by potvrdzovali predpoklad, že ryolitové tufity sa usadzovali na dne mora, ale zároveň tieto zvyšky poukazujú na súčasnosť ryolitových tufitov so slienitými ílmi spodného tortónu, v ktorých dosť často pozorujeme schránky rodu *Ostrea*. Z tejto prvej ryolitovej vulkanickej fázy doteraz poznáme len tufity. Efuzíva ryolitov, ktoré by sme mohli bezpečne zadeliť k tejto vulkanickej fáze, zatiaľ v južnej časti Prešovsko-tokajských hôr neboli zistené. Na okolí Veľkého Kazimíra, kde sa nachádzajú uvedené ryolitové tufity, sú síce v nie veľkej vzdialenosti od spomenutej obce mohutné vulkanické masívy vybudované z ryolitov, ale úložné pomery uvedených ryolitových masívov poukazujú na ich mladší vek ako je spodný tortón. Nachádzajú sa v nadloží spodnotortónskych slienitých ílov a v niektorých prípadoch sú slienité íly spodného tortónu prerazené žilami perlitov, ako môžeme pozorovať v hornej časti potoka Byšta.

Po určitom vulkanickom pokoji k ďalšej fáze sopečnej činnosti dochádza vo vrchnom tortóne. Sú to začiatky prvej andezitovej vulkanickej fázy v našom teréne. O priebehu tejto sopečnej činnosti svedčia predovšetkým andezitové tufity, vystupujúce v tenkých laviciach v súvrství vrchného tortónu. Počas tortónu na strednom Slovensku vyvrela celé andezitové

horstvo Stredoslovenského rudohoria. Súčasne s touto sopečnou činnosťou mohlo dôjsť aj v našej oblasti k menšej činnosti vulkánov, na ktorú usudzujeme len na základe andezitových tufitov. Tortónska sopečná činnosť súvisí s tektonickými pochodmi, ktoré prebiehali počas tortónu, postihli severnú časť celej Panónskej panvy a spôsobili v zemskej kôre vznik mohutných porúch zlomového charakteru. Cez hlboké zlomy sa žeravá láva dostávala na povrch a tak dala vznik miocénnym efúziám aj v južnej časti Prešovsko-tokajských hôr. Na sopečnú činnosť andezitov v tortóne poukazuje aj Schréter (1948), ktorý zostavil profily územím a vrtom z okolia Füžerradvány, ktoré predstavuje príľahlé územie k našej oblasti. Vo vrte v podloží sarmatských uloženín, ktoré siahajú do hĺbky 140 m, vyskytujú sa tortónske uloženiny až do hĺbky 440 m. Z tortónskych súvrství, ktoré v podstatnej miere vytvárajú ílovité usadeniny, uvádza deväť tufitových horizontov, z týchto čiastka je ryolitová a čiastka andezitová. Najspodnejšie polohy tufitov dosahujú hrúbku až 45 m. Sopečná činnosť, prebiehajúca v tortóne, bola v našej oblasti pomerne slabá. Silnejšie sa prejavuje až v spodných polohách sarmatu druhou ryolitovou vulkanickou fázou. Za tejto fázy dochádza k vyvretiu mohutných vulkanických masívov ryolitov a k uloženiu hrubých polôh ryolitových tufitov, v ktorých sa často nachádzajú zvyšky organizmov, potvrdzujúce sarmatský vek druhej ryolitevej fázy.

Zlomy, pozdĺž ktorých dochádzalo k výlevom magmy, oživilí tektonické pohyby odohrávajúce sa koncom sarmatu. V tých častiach zemskej kôry, ktorá bola už počas tortónu, prípadne helvéty, preniknutá trhlinami, dochádza k novým poruchám a cez hlboké zlomy preniká množstvo andezitovej lávy. Dochádza k sopečnej činnosti druhej andezitovej vulkanickej fázy, za ktorej vznikli najmohutnejšie masívy v južnej časti Prešovsko-tokajských hôr. Je pravdepodobné, že aj stredná a severná časť horstva vyvrela v podstatnej miere za tejto vulkanickej fázy.

IV. Tektonické pomery.

Zo stratigrafickej postupnosti jednotlivých súvrství, budujúcich územie, rozkladajúce sa na východ od južnej časti Prešovsko-tokajských hôr a z ich rozšírenia v študovanej oblasti a v príľahlom území, môžeme usudzovať na tektonické pochody, ktoré postihli náš terén.

Tektonické pochody najviac postihli najstaršie horniny, a to kryštallické bridlice a komplexy vrchného paleozoika, prípadne triasu, ktoré sú zastúpené arkózami, pestrofarebnými bridlicami a z oblasti Zemplínskeho ostrova sa uvádzajú aj triasové vápence a dolomity (Ferenczi 1943). Na našom území nachádzame menšie ostrovky vybudované z kryštallických

bridlíc, arkóz a pestrofarebných bridlíc, ktoré vystupujú uprostred súvrství neogénnych, prípadne aluviálnych náplavov. Tieto komplexy, z ktorých najmladším členom sú spodnopermské pestrofarebné bridlice, prináležia k celku zvanému „Zemplínsky ostrov“. Vystupujú na okolí Michalian, Malého a Veľkého Kazimíra a svojou rozlohou poukazujú na plošnú rozlohu vrchnopaleozoickej platformy. Platforma bola viac razy postihnutá tektonickými pochodmi, ktoré na nej spôsobili poruchy zlomového charakteru. Pozdĺž zlomov, ktoré silne porušili najmä západnú časť Zemplínskeho ostrova, určité kryhy kôry zemskej poklesli a tak vznikli priekopové prepádliny, oddeľujúce podstatnú časť Zemplínskeho ostrova, ktorá predstavuje kryhu vyzdvihnutú od osamelých ostrovčekov vrchnopaleozoických hornín na jeho západnom obmedzení. Z rozloženia jednotlivých ostrovčekov, ktoré sa tiahnu smerom severozápadným, môže sa usudzovať na rozšírenie vrchného paleozoika, prípadne aj triasu v podloží neogénnych súvrství, ale zároveň môžeme predpokladať aj spojenie Zemplínskeho ostrova s východnými výbežkami Spiško-gemerského rudohoria. Medzi týmito dvoma celkami sa rozkladá územie, ktoré bolo tektonicky najviac porušené a preniknuté zlomami. Na existenciu týchto zlomov poukazuje tektonické obmedzenie východnej časti Spiško-gemerského rudohoria, ktoré prebieha pozdĺž hornádskeho zlomu, približne severojužného smeru. Ďalej sú to zlomy, pozdĺž ktorých došlo k vzniku efuzív Prešovsko-tokajských hôr tiež približne severojužného smeru a je veľmi pravdepodobné, že zlomy sú tu najmohutnejšie. Na západnom ohraničení hlavného masívu Zemplínskeho ostrova Ferenczi (1943), Příbyl a Bouček (1952) konštatovali okrajový zlom, ktorý skoro priamočiare obmedzuje karbónsky masív a ktorý je tiež približne severojužného smeru. Z uvedeného vyplýva, že na rozsiahlom území, ktoré sa rozkladá medzi Zemplínskym ostrovom a východným ohraničením Spiško-gemerského rudohoria, do ktorého spadá aj oblasť, ktorú sme študovali, nachádza sa sústava zlomov, ktorých väčšina má približne severojužný smer. Menšie z týchto zlomov oddeľujú západný okraj Zemplínskeho ostrova od ojedinelých západných výbežkov vrchnopaleozoických ostrovkov tým, že podmienili vznik priekopových prepádlín. Mohutnejšie zlomy spôsobili pokles rozsiahlych krýh zemskej kôry, rozkladajúcich sa na východ od Spiško-gemerského rudohoria a pozdĺž najväčších tektonických porúch došlo k vzniku efuzív Prešovsko-tokajských hôr.

K vzniku týchto mohutných zlomov a k vytvoreniu rozsiahlej depresie, ktorá sa rozkladala na východ od Spiško-gemerského rudohoria, došlo najskôr koncom oligocénu za sávskej fázy (Stilleho), keď labilné územie, rozložené v severnej časti východného Slovenska, vybudované z flyšových hornín, bolo detailne zvrásnené a platforma, rozkladajúca sa juž-

nejšie, bola preniknutá zlomami. Začiatkom miocénu do oblasti, ktorá predstavovala pozvoľna klesajúcu depresiu, transgreduje miocénne more svojím bazálnym členom, burdigalom. Burdigalske uloženiny na východnom Slovensku boli zatiaľ zistené len na severnom okolí Prešova (Andrusov 1951, Švagrovský 1952, Zázvorka 1953). V oblasti, ktorá sa rozkladá na východnom úpätí Prešovsko-tokajských hôr, najspodnejšie súvrstvia sú uložené buď vodorovne, alebo, a to je častejšie, bývajú mierne uklonené. Väčšie úklony môžeme pozorovať len v blízkosti tektonických porúch a najmä v blízkosti vulkanických efuzív. Územia poklesnuté pozdĺž zlomov predstavujú priekopové prepadliny, z ktorých jedna sa rozkladá na juh od Veľatov a vyplňajú ju slienité íly spodného tortónu a ich sprevádzajúce ryolitové tufity. Väčšia priekopová prepadlina sa nachádza medzi Luhýňou (Legyňa) a Malým Kazimírom. Jej osou preteká rieka Roňva, ktorá tu uložila rozsiahle aluviálne náplavy, avšak v ich podloží môžeme predpokladať vývoj miocénnych vrstiev. Zlomy, obmedzujúce túto priekopovú prepadlinu, sú mohutnejšie a v oblasti, rozkladajúcej sa západnejšie, došlo k zdvihom, takže sa na povrch dostali kryštallické bridlice.

Najstaršie vrstvy miocénu, vystupujúce v našej oblasti, sú helvétskeho veku. V týchto uloženinách môže sa nachádzať soľ, o čom svedčia slané pramene. Z tohto poznatku musíme uvažovať o jestvovaní kolísavých pohybov v našej oblasti, ktorá súvisela s tektonickými pochodmi štýrskej fázy vrásnenia (Stilleho). V tortóne tektonické pohyby dosahujú maximálnu intenzitu, na ktoré poukazuje nestála slanosť morskej vody a s tým súvisiaca oscilácia morskej hladiny, najmä však poukazuje na ne vulkanická činnosť, ktorá trvala s určitými prestávkami počas celého tortónu. Počas sarmatu staré zlomy boli oživené a trhlinami v kôre zemskej dochádza k vyvretiu efuzív, najprv ryolitových a koncom spodného sarmatu aj andezitových.

Rozloženie miocénnych súvrství v študovanej oblasti poukazuje na jestvovanie zlomov v oblasti, ktorá je vybudovaná zo súvrství neogénneho veku. Vrstvy helvéty a spodného tortónu vystupujú na povrch v juhozápadnej časti mapovaného územia na okolí Veľkého Kazimíra, Byšty, Breziny a v juhovýchodnej časti na okolí Veľatov. Severnejšie odtiaľ, na západ od Kuzmíc, teda na pravej strane rieky Roňvy, nachádzame vyvinuté sarmatské uloženiny. Na ľavej strane rieky Roňvy sú vyvinuté len vrstvy vrchného tortónu sladkovodného pôvodu. Z takéhoto rozloženia súvrství musíme predpokladať jestvovanie tektonickej poruchy zlomového charakteru, pozdĺž ktorej kryha, rozkladajúca sa na pravej strane rieky Roňvy na západ od Kuzmíc poklesla, kým južnejšie ležiaca kryha na okolí Veľkého Kazimíra bola vyzdvihnutá. To spôsobilo zachovanie sarmatských uloženín na poklesnutej kryhe. Zlomová porucha má tu približne severo-

západ juhovýchodný smer a prebieha údolím rieky Roňvy. Oblasť, rozložená na ľavej strane Roňvy, bola vyzdvihnutá a sarmatské uloženiny tu boli väčšinou oddenudované, takže na povrch vystupujú sladkovodné uloženiny tortónu. Severné ohraničenie poklesnutej kryhy prebieha severne od obcí Slivník a Kalša, pričom na poklesnutej kryhe sú usadeniny sarmatu zachované, avšak na vyzdvihnutej oddenudované.

Okrem porúch zlomového charakteru môžeme tu pozorovať tiež tektonické pohyby, ktorých výsledkom bolo mierne zvrásnenie alebo vychýlenie súvrství z ich pôvodnej horizontálnej polohy. Vzhľadom na to, že väčšina odkryvov sa vyskytuje v slienito-ílovitom súvrství, v ktorom horniny nie sú vrstevnaté, nie je možné zistiť polohu vrstiev. Ak sa v slienitých íloch nachádzajú lavice pevných pieskovcov, môžeme podľa ich uloženia pozorovať aj úklony vrstiev. Západne od Kuzmíc komplex sarmatských uloženín je uklonený smerom k severozápadu. Na juhovýchod od obce Kalša sú vyvinuté andezitové tufity uklonené k juhovýchodu. Sarmatské uloženiny sú mierne porušené, ich vrstvy sú buď uklonené alebo slabo zvrásnené, preto musíme predpokladať tektonické pochody, ktoré prebehli po sarmate.

V. Geologický vývoj územia.

Vrchnopaleozoické komplexy hornín, vystupujúce v južnej časti študovanej oblasti, sú usadeniny suchozemského pôvodu, na čo poukazuje vývoj produktívneho karbónu na Zemplínskom ostrove a chýbanie organických zvyškov v arkózach spodného permu. V triase sa táto oblasť ponorila pod hladinu mora a zo sedimentov, ktoré pochádzajú z tohto obdobia, zachovali sa tmavé vápence a dolomity, ktoré v študovanej oblasti priamo na povrch nevystupujú, ale sú vyvinuté na Zemplínskom ostrove (Ferenčí 1943). Počas ďalšieho obdobia celá oblasť predstavovala pravdepodobne vysoko vyzdvihnutú pevninu, na ktorej prebiehala len denudácia.

Suchozemské obdobie pretrvalo až do spodného miocénu, keď dochádzalo k transgresii mora, ktoré pozdĺž priekopových prepadlín preniká na pevninu. Začiatky tejto transgresie spadajú do helvéty. Helvétske more tu vytvára pokojný záliv, takže sa v rozsiahlejšej miere neprejavila ani príbojová činnosť mora. Na juhozápad od Veľkého Kazimíra na kryštalickej bridliciach ležia priamo helvétske slienité íly, miestami piesčité, bez bazálneho člena. V helvétskom mori dochádza k vzniku jemných, slienito-ílovitých uloženín, čiastočne aj slaných ílov, avšak nie je vylúčené, že pritom vznikli aj polohy čistej kamennej soli. Vzhľadom na to, že v helvéte dochádza k vzniku solných uloženín v našej oblasti, musíme tu predpokladať jestvovanie uzavretého morského zálivu, ktorého južné a východné po-

brežie predstavovali výbežky Zemplínskeho ostrova. Záliv do spojitosti s otvoreným morom mohol prichádzať najskôr v území rozkladajúcom sa v severnejších alebo v severovýchodných oblastiach. Koncom helvéty dochádza k tektonickým pochodom, ktorých výsledkom je splytčenie morského zálivu.

K novej transgresii dochádza začiatkom tortónu, keď prebiehali tektonické pohyby, ktoré mali za následok aj slabšiu vulkanickú činnosť a jej výsledkom boli ryolitové tufity, prináležiace k najstaršej vulkanickej fáze nášho územia. Transgredujúce spodnotortónske more sa vyznačovalo normálnou slanostou morskej vody. Behom tortónu dochádza k oscilácii morskej hladiny, čo sa prejavuje najmä kolísaním slanosti morskej vody, na ktorú poukazujú najmä asociácie foraminifer z rôznych horizontov spodnotortónskych uloženín. Vysladenie mora muselo však byť veľmi nepatrné, pretože aj vo vrstvách s brakickou asociáciou foraminifer nachádzame hojne ostreí, ale najmä stenohalinné formy, ako je *Turritella*, žili v tomto mori, hoci súčasne tu bolo už hojne kardíd. V spodnotortónskom mori dochádza k usadzovaniu mohutných súvrství slienitých ílov, prípadne aj jemných pieskov. Transgresia spodnotortónskeho mora dosiahla väčšie rozmery ako helvétska. Vo vrte pri Veľatoch boli zistené slienité íly spodného tortónu, ktoré ležia priamo na arkózach permu, pričom helvétske uloženiny tu neboli stanovené. Ani v tomto prípade, podobne ako v helvéte, na báze nenachádzame vyvinuté hrubozrnné detritické uloženiny, čo svedčí o pozvoľnej transgresii a pokojnom morskom zálive.

Koncom spodného tortónu more regreduje a na území vznikajú rýchle sa vysladzujúce jazerá a zanášajú ich jemné sedimenty splavené z pevniny, čím dochádza k uloženiu slienitých ílov. V plytkých jazerách tortónu sa usadzujú vrstvy jemných pieskov, prípadne drobných štrkov.

Tektonické pochody, spôsobujúce regresiu spodnotortónskeho mora, podmienili aj slabšiu vulkanickú činnosť, na čo poukazujú andezitové tufity, vytvárajúce vrstvy v slienitých íloch vrchného tortónu. Je to prvá andezitová vulkanická fáza, ktorú môžeme zistiť na našom území. Vo vrchnom tortóne naše územie zaplavuje more so zníženou salinitou.

Nová transgresia nastáva v spodnom sarmate. Na dne sarmatského mora hromadili sa usadeniny ílovitých a piesčitých vrstiev. Sarmatské uloženiny sú bohaté na organické zvyšky brakickej, nie hlbkej vodnej panvy, pričom tu nachádzame najmä schránky mäkkýšov, foraminifer a ostrakód. Tieto skameneliny dovoľujú bezpečne odlišiť spodnosarmatské uloženiny od ostatných miocénnych súvrství, hoci v mnohých prípadoch majú rovnaký faciálny vývoj. Počas sarmatu dochádza k ďalším fázam vulkanickej činnosti. V spodnom sarmate vznikajú ryolitové efúzia a hrubé uloženiny ryolitových tufitov s bohatou faunou, pomocou ktorej

môžeme bezpečne stanoviť vek tejto vulkanickej fázy za sarmatský a zároveň môžeme odlišiť túto vulkanickú fázu od staršej spodnotortónskej ryolitovej fázy.

Koncom sarmatu more ustupuje a dochádza k suchozemskej sedimentácii, prípadne erózii a denudácii. Vzhľadom na to, že v niektorých prípadoch v nadloží slienitých ílov alebo pieskov a pieskocov spodného sarmatu pozorujeme vyvinuté andezitové tufity, v ktorých sa nachádzajú zvyšky sarmatskej fauny a na iných miestach sú sarmatské uloženiny kontaktne metamorfované andezitovými prúdmi, môžeme stanoviť vek druhej andezitovej vulkanickej fázy, ktorá sa odohrala počas vrchnej časti spodného sarmatu, najmä po usadení vrstiev spodného sarmatu a nie je vylúčené, že pretrvala až do panónu. Za tejto vulkanickej fázy došlo k vyvretiu mohutného horstva, ktoré tvorí podstatnú časť južnej oblasti Prešovsko-tokajských hôr.

Po uložení súvrství spodného sarmatu a po ukončení druhej andezitovej vulkanickej fázy územie bolo ešte tektonicky porušené, ale tieto poruchy boli slabé a ich výsledkom bolo mierne zvrásnenie uložením sarmatu, pričom dochádza k vzniku veľkých plytkých vrás s miernym zakrivením.

Od sarmatu sa pevnina pod morskú hladinu neponorila. Nastáva suchozemské obdobie, za ktorého prevláda denudácia. Postupne dochádza k vzniku terajšej riečnej sústavy. Riečna erózia silne porušila najmä spodnosarmatské mäkké ílovité a piesčité uloženiny, ktoré na niektorých miestach podľahli celkovej denudácii, takže na povrch vystupujú priamo uloženiny tortónu. Rieky sa postupne zaerodovávali a prispeli na utvorenie menších riečnych terás, vytvorených v prevažnej miere z viac-menej zaoblených valúnov andezitových hornín.

12. I. 1954.

*Katedra geológie a paleontológie
Fakulty geologicko-geografických vied
Slovenskej univerzity, Bratislava*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

- Andrusov D., 1938: Geologie Slovenska. Sbor pre výskum Slovenska, Praha.
Andrusov D., 1943: Geológia a výskyty nerastných surovín Slovenska. Slovenská vlastiveda I. Bratislava.
Andrusov D., 1948: Soľné ložiská východného Slovenska. AVS 1848—1948. Košice
Andrusov D., 1951: Charakter a pôvod soľných ložísk východného Slovenska. Sbor. ÚŮG. XVIII. Praha.
Bystrická H., 1954: Zpráva o mikropaleontologickom výskume neogénu východného Slovenska. ZGÚDS, č. 1. Bratislava.
Bystrická H., 1954: Mikropaleontologické pomery neogénu východného Slovenska. GS, roč. V, Bratislava.

- Csepregyhyné Meznerics I., 1950: Die tortonische Fauna von Hidas (Kom. Baranya, Ungarn). *JUGA*, Vol. XXXIX, Fasc. 2. Budapest.
- Čechovič V., 1940: Nálež spodnosarmatskej fauny na východnom Slovensku. *TOS.*, roč. IV, č. 7. Bratislava.
- Čechovič V., 1950: O geologickom vývine podkarpatského miocénu na Slovensku. *GS*, roč. I, 2—4. Bratislava.
- Čechovič V., 1952: Niekoľko poznámok o neogéne východného Slovenska. *GS*, ročník III. Bratislava.
- Danihelová R. H., 1954: Predbežná zpráva o mikropaleontologickom výskume východoslovenského neogénu. *ZGÚDŠ*, č. 1. Bratislava.
- Ferenczi L., 1943: Geologische Verhältnisse des Zempliner Inselgebirges. *JUGA* 1939 až 1940. Budapest.
- Gašparik J., 1954: Predbežná zpráva o geologickom mapovaní východného svahu Prešovských hôr. *ZGÚDŠ*, č. I. Bratislava.
- Hauer F., 1859: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858. *JGRA*. Wien.
- Kőrössy L., 1939: A Szkalhegy kozet-földtany felepitése Alsómislye határában (Abauj m.) *FK LXIX*. Budapest.
- Kőrössy L., 1940: Az Abauj - Torna megyei Hernádszácány környékének földtani leírása. *FK LXX*. Budapest.
- Kuthan M., 1948: Undačný vulkanizmus karpatského orogénu a vulkanologické štúdie v sev. časti Prešovských hôr. *PSGŮ*, zoš. 17. Bratislava.
- Leško B., 1954: Geologická stavba územia medzi Vranovom a Strážskym. *GS V*. Bratislava.
- Liffa A., 1925: Adatok Telkibánya, Hollóháza, Nagybózsza, Komlós és Pálháza környékének geológiai viszonyaihoz. *JUGA*. Budapest.
- Liffa A., 1943: Az Eperjes-Tokaji-hegység geológiai felvételének eddigi eredményei s a felvétel ezidőszaki helyzete. Beszámoló a m. k. Földtani Intézet Vitaülésének munkálatairól. *A m. k. Földtani Int.* Budapest.
- Mišík M., 1954: Sedimentárno-petrografický výskum neogénu východného Slovenska. *GS V*. Bratislava.
- Papp A., 1952: Über die Verbreitung und Entwicklung von *Clithon* (V.) *pictus* und einiger Arten der Gattung *Pirenella* im Miocän Österreichs. *Sitzungsber. österr. Akad. d. Wiss., Wien, Math.-naturw. Kl.*
- Příbyl A.—Bouček B., 1952: Zpráva o geologickém mapování zemplinského karbonského ostrova na východním Slovensku. *ZÚÚG*, Praha.
- Richthofen F., 1859: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn. *JGRA*. Wien.
- Seneš J., 1954: Geologická stavba územia medzi Hanušovcami a Juskovou Voľou na východnom úpätí Prešovsko-tokajských hôr. *GS V*. Bratislava.
- Slavík J., 1952: Sedimentární petrografické výzkumy (těžké minerály) neogénních hornin východního Slovenska. *ZÚÚG*, Praha.
- Schréter Z., in Horusitzky H., 1915: Erläuterungen zur agrogeologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone. Die Umgebung von Nagyszombat. Budapest.
- Schréter Z., 1936: Die Hydrogeologischen Verhältnisse der Umgebung von Füzeradvány. *JUGA*. Budapest.
- Schréter Z., 1947: A Füzeradvány és Gönc közöt lévő terület földtani viszonyai. Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947/48. évi munkálatairól. Budapest.

- Szádeczky J., 1889: Petrographische und geologische Verhältnisse des zentralen Teiles der Tokaj-Eperjeser Gebirgskette in der Umgebung von Pusztafalu. FK, XIX, Budapest.
- Šalát J., 1954: Zpráva o petrografickom výskume vulkanických hornin Prešovsko-tokajského pohoria a príľahlých oblastí. ZGÚDŠ, č. 1. Bratislava.
- Šalát J., 1954: Príspevok k petrografii vulkanických hornín Prešovsko-tokajského pohoria a príľahlých oblastí. GS V. Bratislava.
- Švagrovský J., 1952: Geologické pomery a fauna severnej časti Košickej kotliny (Východné Slovensko). GS III. Bratislava.
- Švagrovský J., 1954: Zpráva o geologických mapovacích prácach prevečených na východnom Slovensku v r. 1953. ZGÚDŠ, Bratislava.
- Wolf H., 1869: Erläuterungen zu den geologischen Karten der Umgebung von Hajdu-Nánas, Tokaj und Sátor-Alja-Ujhely. JGRA. Wien.
- Zázvorka V., 1953: Pisky 1. mediterranu s Cardium (Laevicardium) kübecki Hauer z osady Dúbrava u Prešova. GS IV. Bratislava.

Vysvetlivky skratiek — Объяснение сокращений — Erläuterung der Verkürzungen

AVS — Almanach východného Slovenska. Košice. FK — Földtani Közlöny. Budapest.

GS — Geologický sborník. Bratislava. JGRA — Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien. JUGA — Jahresberichte d. k. Ung. geol. Anstalt. Budapest.

PŠGŮ — Práce Státního geologického ústavu. Bratislava. SŮŮG — Sborník Ústředního ústavu geologického. Praha. TOS — Technický obzor slovenský. Bratislava. ZGÚDŠ — Zprávy Geologického ústavu Dionýza Stúra. Bratislava. ZŮŮG — Zprávy Ústředního ústavu geologického. Praha.

ЙОЗЕФ ШВАГРОВСКИЙ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВОСТОЧНОГО ПОДНОЖИЯ ПРЕШОВСКО-ТОКАЙСКИХ ГОР МЕЖДУ СЕЛЕНИЯМИ КАЛША И МИХАЛЯНЫ

(Табл. XX—XXI)

Область, где я производил в 1953 г. геологические исследования и картирование, расположена у восточного подножия южной части Прешовско-Токайских гор, которые ограничивают ее с запада. Северная граница идет от сел. Калша на восток к сел. Плехотице, откуда поворачивает к югу к сел. Михальяны. Южный рубеж области проходит по государственной чехословацко-венгерской границе на участке к югу от сел. Бышта и до сел. Михальяны.

Самыми древними породами, представленными в нашей области, являются кристаллические сланцы. Они выступают на участке, расположенном на правой стороне ручья Бышта к югу и юго-западу от сел. Велький Казимир. Это темно-серые слоистые породы, состоящие из кварца, граната, биотита, силлиманита; в качестве аксессуарных минералов встречаются турмалин и циркон. Эти породы можно обозначить как силлиманито-гранатовые гнейсы. Возраст их не был установлен, но с уверенностью можно считать, что он докарбонский. К югу от сел. Малый Казимир и к северо-западу от сел. Лугьяна выступают серые и коричне-

вые аркозы. Они образуют холмы, которые стоят отдельно и выступают из миоценовых отложений. Под аркозами находится свита пестроцветных слюдяных сланцев. Обнажения аркоз и сланцев в нашей области являются самыми западными выходами свит Земплинского острова. Там они встречаются во многих местах, и возраст их определили как верхнекарбонский и нижнепермский (Ференци 1943, Пржибыл и Боучек 1952).

Большая часть скартированной области сложена породами неогенового возраста. Осадочные породы неогена заполняют обширную депрессию, расположенную к востоку от Прешовско-Токайский гор, гребни и массивы которых образованы вулканическими породами неогенового возраста. Вся толща осадочных пород относится к четырем осадкообразовательным циклам, между которыми имели место тектонические процессы, вызывавшие вулканическую деятельность.

В основании миоцена выступают мергелистые, местами песчанистые глины, пески или песчаники. На поверхности земли они обнажаются к юго-западу от сел. Велький Казимир. Их приурочили к гельвету на основании микрофауны, среди которой встречаются *Cyclammina* sp., *Glomospira* sp. (обломки), радиолярии и редкие обломки скелета *Silicispongia* (Быстрицка, 1954). Мергелистые глины гельвета налегают в этой области трансгрессивно и с угловым несогласием прямо на кристаллические сланцы западных отрогов Земплинского Острова. Сообщество фораминифер свидетельствует о том, что условия жизни в гельветском море были для них неблагоприятны; скорее всего это было обусловлено повышенной соленостью воды в заливе. На поверхность земли гельветские отложения выступают лишь в южной части исследованной области, но севернее они несомненно подстилают более молодые отложения. Эти осадки частью соленые, иногда могут содержать пласты чистой каменной соли, о чем свидетельствуют вытекающие в нескольких местах соляные источники. Так как в гельвете представлены породы химического происхождения, водоем очевидно был спокойным заливом, временами лишь общающимся с открытым морем.

Отложения нижнего тортона представляют из себя мергелистые глины, аргиллиты, песчанистые глины и тонкие пески, осевшие в море с нормальной или несколько пониженной соленостью воды. На поверхность земли они выступают в окрестностях селений Велький Казимир, Бышта, Брезина (Колбаш) и Веляты. Глинистые отложения содержат богатую микрофауну (Быстрицка 1954): *Haplophragmoides latidorsatus* (Born.), *Cyclammina placenta* (Rss.), *Textularia acuta* Rss.?, *T. deperdita* d'Orb., *Dorothia* sp., *Quinqueloculina aglutinans* d'Orb., *Nassilina* cf. *arenaria* Brady, *Nonion commune* (d'Orb.), *N. soldanii* (d'Orb.), *Elphidium* sp., *Bulimina aculeata* d'Orb., *B. affinis* d'Orb., *B. elongata* d'Orb., *B. pupoides* d'Orb., *B. pyrula* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Rss.), *Uvigerina tenuistriata* Rss., *Virgulina schreibersii* Czj., *Bolivina dilatata* Rss., *B. elongata* (Hant.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Rotalia beccarii* L., *Rotalia* sp., *Discorbis* cf. *saulcii* (d'Orb.), *Pullenia bulboides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Rss., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (Wal. et Jac.), *C. pseudoungerianus* Cush., *C. ungerianus* (d'Orb.), *C. dutemplei* (d'Orb.), *Ostracoda*, иглы морских ежей.

Вышележащие слои нижнего тортона свидетельствуют о некотором понижении солености морской воды. Они обнажаются на большом пространстве, находящемся на правой стороне р. Изра, начиная от того места, где она вытекает из оз. Изра и до окрестностей сел. Велький Казимир. Вдоль верхнего течения р. Изра эти мергелистые глины подверглись контактовому метаморфизму при излиянии потока пироксенового андезита и превратились в порцелланит. В этом порцел-

ланите находится множество отпечатков, реже ядер фауны. Определены следующие формы: *Cerithium* sp., *Turritella archimedis* Brong., *Turritella* cfr. *turris* Bast., *Turritella* sp., *Cardium* sp.

Между риолитовыми холмами Гарсас (621 м) и Толвай (670 м) находится широкая седловина, где обнажаются мергелистые глины богатые остатками организмов. Мне удалось определить: *Ostrea* cfr. *digitalina* Dub., *Ostrea* sp. (обломки толстостенных раковин), *Cardium* sp., (неполный отпечаток внешней поверхности раковины).

В глинах обнаружена богатая микрофауна, содержащая по определению Быстрицкой (1954) следующие формы: *Nodosaria* sp., *Nonion commune* (d'Orb.), *N. granosum* (d'Orb.), *Elphidium crispum* Lam., *E. flexuosum* (d'Orb.), *Reussella spinulosa* (Rss.), *Virgulina scheibersii* Czj., *Bolivina dilatata* Rss., *Rotalia beccarii* L., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. triloba* d'Orb., остатки скелета губок. Мергелистые глины со множеством обломков раковин *Ostrea* обнажаются на западном краю сел. Велький Казимир близ дороги, ведущей в сел. Бышта. О них упоминает и Ференци (1943).

В северной части исследованной области находятся свиты пресноводного происхождения. Уже во время нижнего тортона были колебания в солёности морской воды, которая постепенно опреснялась, что было обусловлено тектоническими процессами, которые были причиной и общей регрессии нижнетортонского моря. Осадки начинают отлагаться в пресных водоёмах. Образуются слои мергелистых глин, песков и галечников. Самой характерной чертой этих слоев является их бедность органическими остатками. В редких случаях находятся остатки пресноводной фауны и остракод, иногда растительных организмов. Хорошие обнажения этих слоев находятся между селениями Эгреш, Нижний Жипов и Кузмице.

Сармат представлен мергелистыми и песчанистыми глинами и песками со множеством остатков фауны, главным образом моллюсков характерных для солоноватоводных бассейнов. Область, где сарматские обнажения выступают прямо на поверхность земли, расположена на правой стороне реки Роньва к югу от сел. Нове Место близ сел. Сланец, откуда тянется до окрестностей оз. Изра. К юго-востоку от сел. Калша в кровле мергелистых глин сармата появляются горизонты мергелистых туффитов, в которых встречаются внутренние ядра родов *Cerithium* и *Neritina*. Остатки фауны и положение горизонта свидетельствуют о сарматском возрасте андезитовых туффитов и о том, что они отлагались на дне моря. Мергелистые глины окрестностей сел. Калша содержат богатую микрофауну. Быстрицка (1954) приводит: *Quinqueloculina schneriana* d'Orb., *Articulina sarmatica* Karg., *Triloculina consobrina* d'Orb., *Elphidium crispum* L., *E. imperatrix* (Brady), *Rotalia beccarii* L. и множество остракод. К юго-западу от сел. Калша мергелистые глины с *Cerithium nitrale* Eichw. и *Neritina picta* Fér. метаморфизованы при контакте с андезитовым потоком. В порцелланитах контактовой зоны встречаются остатки упомянутых моллюсков. Сарматские слои выступают и в окрестностях сел. Сливник (Силваш) и сел. Кузмице. В окрестностях озера Изра находятся мергелистые глины со множеством остатков ископаемых, принадлежащих видам родов *Cerithium*, *Mohrensternia*, *Hydrobia* и *Neritina*.

Из вулканических пород в нашей области представлены риолиты и андезиты. Вулканическая деятельность началась в нижнем тортоне фазой характеризованной риолитовой магмой. Продуктами этой деятельности являются риолитовые туффиты, которые встречаются в морских отложениях нижнего тортона. В обнажениях, находящихся к югу от сел. Веляты они сильно окремнены. В окрест-

ностях сел. Велький Казимир риолитовые туффыты образуют тонкие пласты, содержащие в небольшом количестве обломки толстостенных раковин *Ostrea*. Излияния андезитов начались в верхнем тортоне, о чем свидетельствуют горизонты андезитовых туфов в пресноводных отложениях. Обильные излияния риолитовой магмы более молодой фазы имели место в нижнем сармате. Образуются туффыты, содержащие множество остатков моллюсков солоноватоводного бассейна. Во время этой вулканической фазы изливается и кислая риолитовая лава. Из нее образованы большие массивы в окрестностях селений Бышта, Брезина и близ оз. Изра. Вторая фаза излияния риолитовой магмы была в сармате и, возможно, в плиоцене. Возникли большие горные массивы, образованные андезитовыми агломератами, потоками, туфами и туффытами.

После отложения нижнего сармата и окончания последней вулканической фазы с андезитами область подверглась еще слабому действию тектонических процессов, в результате которых в свитах сармата образовались большие пологие складки.

Перевод со словацкого В. Андрусовый

*Кафедра геологии и палеонтологии
факультета геологических
и географических наук Словацкого
университета, Братислава*

Объяснение таблиц XX—XXI

- Табл. XX. фиг. 1. Сарматская свита, обнажающаяся близ ж.-д. станции Кузмице. Белый слой в середине обнажения — каолинит; над ним горизонт крупногалечниковых конгломератов. Фото Швагровского.
- фиг. 2. Горизонтальное залегание сарматских мергелистых глин в кровле риолитовых туффов к востоку от сел. Трстене у р. Горнад. Фото Швагровского.
- Табл. XXI. фиг. 1. Тонкослоистый риолитовый туффит нижнего сармата на западной окраине сел. Велький Казимир. Фото Швагровского.
- фиг. 2. Вертикальная отдельность андезитов в каменоломне к юго-востоку от сел. Сланска Гута. Фото Швагровского.

JOZEF ŠVAGROVSKÝ

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES OSTFUSSES DER PREŠOV—TOKAYER BERGE ZWISCHEN DEN DÖRFERN KALŠA UND MICHALANY

(Taf. XX—XXI)

Das Gebiet, welches ich im Jahre 1953 geologisch studiert habe, erstreckt sich am Ostfuße des südlichen Teiles der Prešov-Tokayer Berge, die so die westliche Abgrenzung des kartierten Gebietes bilden. Die Nordgrenze verläuft in östlicher Richtung von dem Dorfe Kalša gegen Plechotice und von hier wendet sie sich nach Süden in die Umgebung von Michalany. Die südliche Grenze des studierten Gebietes berührt die Tschechoslowakisch-ungarische Staatsgrenze in einem Abschnitt, der südlich des Dorfes Byšta beginnt und bei Michalany endet.

Die ältesten Schichtenfolgen, die man in unserem Gebiete findet, sind kristalline Schiefer. Sie treten auf der rechten Seite des Baches Byšta, südlich und südwestlich vom Dorfe Veľký Kazimír auf. Es sind dunkelgraue, schieferige Gesteine, zusammengesetzt aus Quarz, Granat, Biotit, Sillimannit und akzessorischem Turmalin und Zirkon; darum können wir sie als sillimannitisch-granatische Gesteine bezeichnen. Das Alter der kristallinen Schiefer wurde nicht festgestellt, aber in jedem Fall sind sie älter als Karbon. Gegen Süden von dem Dorfe Malý Kazimír und nach Nordwesten von Luhňa streichen graue oder bräunliche Arkosen aus. Sie bilden alleinstehende Hügel, die aus den miozänen Ablagerungen hervorragen. Im Liegenden der Arkosen befindet sich eine Schichtenfolge buntgefärbter glimmeriger Schiefer. Die Komplexe der Arkosen und Schiefer, die in unserem Gebiet auftreten, stellen nur die westlichsten Vorläufer der Zempliner Insel dar, wo sie an mehreren Stellen aufgeschlossen sind und hier wurde auch ihr Alter als oberkarbonisch und unterpermisch festgestellt (Fejenczi 1943, Pribyl und Bouček 1952).

Der wesentliche Teil des studierten Gebietes ist aus Gesteinen neogenen Alters aufgebaut. Die sedimentären Gesteine des Neogens füllen eine ausgebreitete Depression aus, die sich gegen Osten von den Prešov-Tokayer Bergen erstreckt. Die neogenen Vulkanite bilden die Kämme und Massive des angeführten Gebirges. Den ganzen Komplex der neogenen Gesteine sedimentären Ursprungs kann man in vier Sedimentationszyklen aufteilen, die durch tektonische Vorgänge voneinander abgeteilt sind; diese letzteren verursachten auch die vulkanische Tätigkeit.

An der Basis des Miozäns treten mergelige, stellenweise sandige Tone, Sande oder Sandsteine auf. In Oberflächenaufschlüssen finden wir sie südwestlich des Dorfes Veľký Kazimír. Ihr Alter wurde als helvetisch bestimmt auf Grund der Mikrofauna, die hier aus *Cyclammina* sp., *Glomospira* sp. (Bruchstücke), *Radiolaria* und vereinzelt aus Skelett. Teilen der Silicispongien (Bystrická 1954) besteht. Die Mergeltone des Helvets liegen in diesem Gebiete direkt auf den kristallinen Schiefern der nördlichen Ausläufer der Zempliner Insel transgressiv und diskordant. Die Foraminiferenassoziation weist auf ungrünstige Lebensbedingungen im helvetischen Meere hin, die wahrscheinlich durch erhöhten Salzgehalt im Wasser der helvetischen Meeresbucht hervorgerufen wurden. Die helvetischen Ablagerungen treten nur im südlichen Teil des studierten Gebietes an die Oberfläche, doch im Liegenden der jüngeren Schichtenfolgen dürften sie auch in den nördlichen Gebieten vertreten sein. Ein Teil dieser Sedimente ist salzig und kann eventuell auch Lagen von reinem Steinsalz enthalten, worauf die salzigen Quellen hinweisen, die an mehreren Stellen hervorquellen. Da im Helvet hier chemische Sedimentation stattfand, mußte das Meer in unserem Gebiete eine ruhige. Bucht bilden, die nur manchmal mit dem offenen Meer in Verbindung war.

Die Ablagerungen des unteren Torton sind Mergeltone, Argilite, sandige Lehme und feine Sande, die sich in einem Meere mit normalem, nur mässig herabgesetztem Salzgehalt bildeten.

An die Oberfläche treten sie in der Umgebung von Veľký Kazimír, Byšta, Brezina (Kolbaš) und in der Umgebung des Dorfes Veľatý. Die tonigen Ablagerungen enthalten eine reiche Mikrofauna (Bystrická 1954): *Haplophragmoides latidorsatus* (Born), *Cyclammina placenta* (Rss.), *Textularia acuta* (Rss.), *T. deperdita* d'Orb. u. a.

Die höheren Schichtenfolgen des unteren Torton weisen auf eine mässige Herabsetzung des Salzgehaltes im Meerwasser hin. Sie treten in einem ausgebreiteten Gebiet auf, welches sich auf der rechten Seite des Flusses Izra erstreckt, von seinem Ausfluß aus dem See gleichen Namens bis in die Umgebung von Veľký Kazimír. Diese Mergeltone sind im Oberlauf des Flusses Izra durch einen Strom pyroxenischer Andesite in

Porzellanit umgewandelt. In den Porzellaniten befindet sich eine Menge Abdrücke (seltener sind Kerne), einer Fauna, die aus folgenden Formen besteht: *Cerithium* sp., *Arca* sp., *Turritella archimedis* Brong., *Turritella* cfr. *turris* Bast., *Turritella* sp., *Cardium* sp.

Zwischen den Rhyolithhügeln Harsas (621 m) und Tolvaj (670 m) breitet sich ein breiter Sattel aus, in welchem Mergeltone mit reichlichen Überresten von Organismen auftreten. Davon habe ich bestimmt: *Ostrea* cfr. *digitalina* Dub., *Ostrea* sp. (Bruchstücke dicker Schalen), *Cardium* sp. (unvollständiger Abdruck der äußeren Oberfläche der Muschelschale).

In den Tonen kommt eine reiche Mikrofauna vor, aus welcher Bystrická (1954), *Nonion commune* (d'Orb.), *Elphidium crispum* (L.), und Skelettelemente von Schwämmen anführt. Die Mergeltone mit häufigen *Ostrea*-Bruchstücken treten auch am Westrande des Dorfes Velký Kazimír auf, nahe des Weges nach Byšta, von wo sie auch Ferenczi (1943) anführt.

Im nördlichen Teile des studierten Gebietes sind Süßwasser-Schichtenfolgen entwickelt. Schon während des unteren Torton waren Schwankungen im Salzgehalt des Meerwassers, welches sich in Zusammenhang mit den tektonischen Vorgängen langsam aussüßte. Das Ergebnis dieser tektonischen Vorgänge war auch die allgemeine Regression des untertortonen Meeres und es begann die Ablagerung in den Süßwasserbecken. Es entstanden mergelige Tone, Sande und Schotter. Das charakteristischste Merkmal dieser Schichtenfolgen ist der geringe Gehalt an organischen Überresten. In vereinzelt Fällen sind Reste einer Süßwasserfauna und Ostracoden zu finden. An einigen Stellen enthalten sie Fossilien pflanzlichen Ursprungs. Diese Ablagerungen sind gut aufgedeckt im Gebiet, welches sich zwischen den Dörfern Egres, Nižný Žipov und Kuzmice erstreckt.

Die sarmatischen Ablagerungen bestehen aus mergeligem und sandigem Ton und Sanden, die reich an Faunaresten sind, besonders Mollusken, die für Wasser der brackischen Becken charakteristisch sind. Das Gebiet, in welchem die sarmatischen Ablagerungen direkt an die Oberfläche treten, erstreckt sich auf der rechten Seite des Flusses Roňva, südlich von Nové Mesto bei Slanec und von hier zieht es sich bis in die Umgebung des Flusses Izra. Südöstlich des Dorfes Kalša im Hangenden der Mergellehne des Sarmats befindet sich eine Lage von Andesittuffiten, in welcher Kerne der Gattung *Pirenella* und *Clithon* vorkommen. Die Faunareste und die Lage weisen auf ein sarmatisches Alter der Andesittuffite hin und auch darauf, daß sie am Meeresgrunde abgesetzt wurden. Die Mergeltone aus der Umgebung von Kalša führen eine reiche Mikrofauna, wovon Bystrická (1954) *Quinqueloculina schneriana* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *Elphidium imperatrix* Brady, *Rotalia beccarii* (L.), und a. anführt. Südwestlich von Kalša befinden sich Mergeltone mit *Pirenella mitralis* (Eichw.) und *Clithon pictus* Fer.; diese Sedimente sind durch einen Andesitstrom durch Kontaktmetamorphosen verändert. In den Porzellaniten des Kontakthofes findet man Reste der angeführten Weichtiere. Die sarmatischen Schichtenfolgen treten auch in der Umgebung von Slivník (Silvaš) und Kuzmice auf. In der Umgebung des Izrasees findet man Mergeltone mit reicher Fauna, die durch Arten der Gattungen: *Pirenella*, *Mohrensternia*, *Hydrobia* und *Clithon* repräsentiert wird.

Die vulkanischen Gesteine dieses Gebietes sind Rhyolite und Andesite. Die vulkanische Tätigkeit beginnt im unteren Torton mit der ersten Rhyolithphase. Es bildeten sich dabei Rhyolittuffite, welche sich in den marinen Ablagerungen des Untertorton finden. Sie treten südlich des Dorfes Velaty auf, wo sie stark von Kieselsäure durchdrungen sind. In der Umgebung von Velký Kazimír sind die Rhyolittuffite dünnbankig

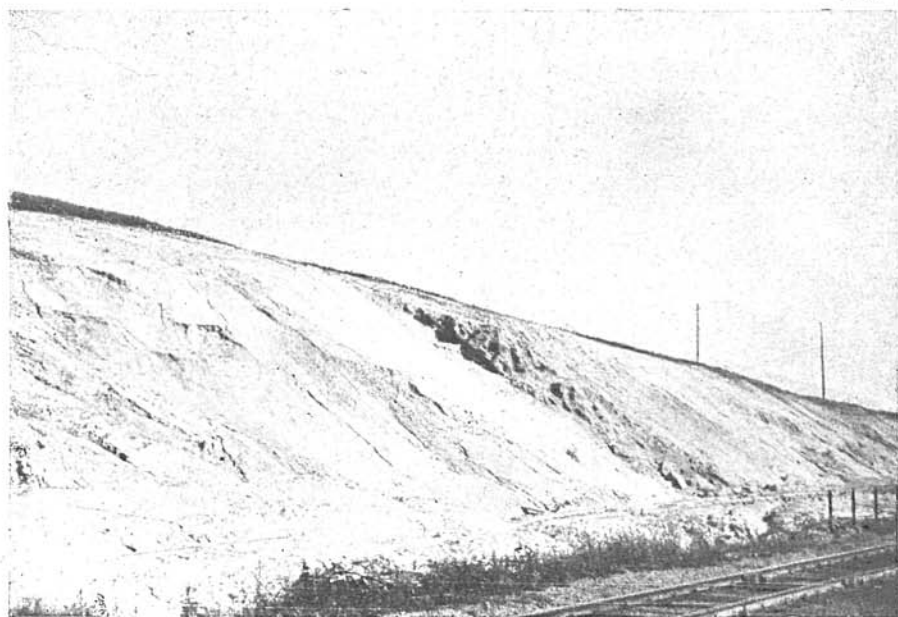
und enthalten hier Faunareste in Gestalt von Bruchstücken dicker Ostrea-Schalen. Die vulkanische Tätigkeit der Andesite begann im unteren Torton. Davon zeugen Lagen von Andesittuffiten in den Süßwasserablagerungen. Zu einer mächtigen vulkanischen Tätigkeit der jüngeren Rhyolitphase kommt es im unteren Sarmat. Es entstehen Rhyolittuffite, in welchen sich reichlich Reste von Brackwasser-Weichtieren befinden. Während dieser vulkanischen Phase entstehen auch Effusiva der sauren Rhyolitlava. Die Rhyolite dieser Phase bilden heute mächtige Massiva in der Umgebung von Byšta, Brezina und des Sees Izra. Die zweite vulkanische Andesitphase verlief im Sarmat und es ist nicht ausgeschlossen, daß sie auch im Pliozän ihre Fortsetzung hat.

Nach der Ablagerung der Schichtenfolgen des unteren Sarmats und nach Beendigung der letzten vulkanischen Andesitphase wurde das Gebiet noch tektonisch bewegt, aber diese Störungen waren schwach und ihr Ergebnis war eine schwache Faltung der sarmatischen Schichtenfolgen und die Entstehung großer Falten mit geringer Krümmung.

*Kateder für Geologie und Paläontologie
der Fakultät der geologisch-geographischen
Wissenschaften der Slowakischen Universität,
Bratislava*

Erläuterungen zu den Tafeln XX—XXI

- | | |
|-----------|---|
| Taf. XX. | Abb. 1. Sarmatische Schichtenfolge vor der Bahnstation Kuzmice. Die weiße Lage inmitten des Aufschlusses stellt Kaolinite vor. Über ihr ist eine Lage mächtiger Konglomerate. Photo Švagrovský. |
| | Abb. 2. Horizontale Lage der sarmatischen Mergeltone im Hangenden der Rhyolittuffite östlich von Trstené am Fluße Hornád. Photo Švagrovský. |
| Taf. XXI. | Abb. 1. Dünnbankige Rhyolittuffite des unteren Torton am westlichen Rande des Dorfes Veľký Kazimír. Photo Švagrovský. |
| | Abb. 2. Vertikale Absonderung der Andesite im Steinbruch südöstlich von Slánska Huta. Photo Švagrovský. |



Obr. 1. Sarmatské súvrstvia pred železničnou stanicou Kuzmice. Biela poloha uprostred odkryvu predstavuje kaolinity a nad ňou je poloha hrubých zlepcov.

Foto J. Švagrovský.



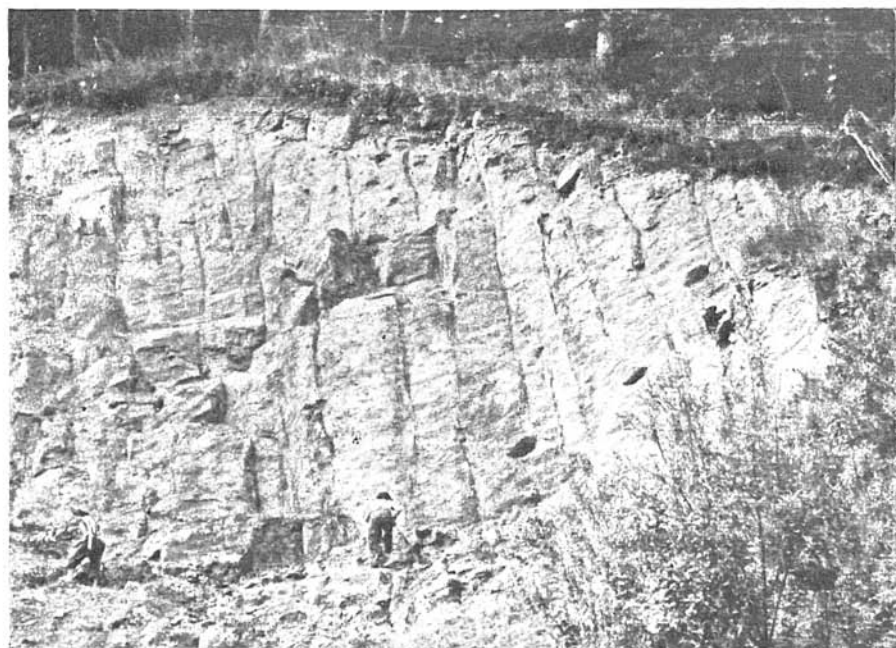
Obr. 2. Horizontálne uloženie sarmatských slienitých ílov z nadloží ryolitových tufitov východne od Trsteného pri Hornáde.

Foto J. Švagrovský.



Obr. 1. Tenkolavícovité ryolitové tufity spodného tortónu na západnom okraji obce Veľký Kazimír.

Foto J. Švagrovský.



Obr. 2. Vertikálna odlučnosť andezitov v lome juhovýchodne od Slánskej Huty.

Foto J. Švagrovský.