

PRÍSPEVOK K POZNANIU NEOTEKTONICKÝCH POHYBOV VO VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE A V PRILAHLÝCH OBLASTIACH

The author studies the upper Pliocene up to the Quaternary movements of the Earth's crust and the corresponding structures reflected in the existing relief. The studied areas consist in the eastern Slovakian plain and surrounding regions. From the results of the study there follows that the formation of the existing relief of the plain went on in a close dependence on very young differentiated tectonic movements. The development of this young tectonic relief in the Quaternary Period was, at the same time, influenced by strong climatic fluctuations.

1. ÚVOD

Pri geomorfologickom výskume Východoslovenskej nížiny (ktorého výsledky sa pripravujú pre tlač) došiel som k poznatku, že súčasný reliéf v tejto oblasti je z veľkej časti podmienený mladými pohybmi zemskej kôry.

V poslednom období v geomorfologickej a geologickej zahraničnej literatúre vystupuje do popredia štúdium mladých pohybov. Pre tieto mladé pohyby sa v literatúre zaužíva názor sovietskeho geológa V. A. Obručeva (48) neotektonika, ktorý pod týmto termínom rozumie štruktúry zemskej kôry vytvorené pri jej najmladších pohyboch prebiehajúcich na konci treťohorného obdobia a v prvej polovici kvartéru.

Podľa Obručeva neotektonické pohyby sa vyznačujú dvoma charakteristikami: veľmi mladým obdobím ich prejavovania (koniec treťohorného obdobia — prvá polovica kvartéru) a ich rozhodujúcou úlohou pri formovaní dnešného reliéfu.

Hoci takto chápaný náhľad je značne rozšírený, napriek tomu ho sovietski geomorfológovia a geológovia všeobecne neprijímajú. Je nemálo zástancov z oboch uvedených disciplín, ktorí k najmladším pohybom počítajú iba kvartérne poruchy, iní zase pohyby neogénokvartérneho obdobia. Tretia skupina za mladé pohyby pokladá iba tie, ktoré sa aktívne zúčastnili pri vytvorení základných črt dnešného reliéfu, upustiac od ich chronologickej interpretácie (122).

Ako z uvedeného vidieť, nejednotnosť spočíva predovšetkým v časovom zaradení týchto pohybov. Z geomorfologického hľadiska azda najpriateľnejším sa javí názor tretej skupiny.

Ďalšie rozdielne náhľady možno zistiť v označení spomínaných pohybov. Často sa stretávame s názvami novyje tektoničeskije dvizenija, novejšije, molodyje, četvertičnyje, sovremennyje a pod.

Uvedené rozdielnosti v otázke mladých pohybov zemskej kôry boli Obručevovi popudom k ich odstráneniu zavedením a definovaním pojmu „neotektoniky“.

Hoci neotektonické pohyby sa v podstate neodlišujú od starších pohybov a často sa prejavujú na zdedených poruchách, ich zistenie pri použití jednej pracovnej metódy je spravidla nedostačujúce. Pre ich objasnenie sa najlepšie hodí celý komplex metód, a to: geomorfologické, geologické, hydrologické, pedologické, geodetické a iné.

Predmetom môjho príspevku sú vrchnopliocénne a kvartérne pohyby a im odpovedajúce štruktúry skúmanej oblasti.

U nás sa problémom neotektoniky nevenuje patričná pozornosť. Sporadicky sa však objavujú doklady o prítomnosti týchto pohybov z rôznych oblastí nášho územia, najmä v súvisi s prácami geomorfológov a geológov. V uvedenom prehľade literatúry uvádzam vo veľkej väčšine tých autorov, ktorí zistili výskyt mladých pohybov vzťahujúcich sa na vrchnopliocénno-kvartérne obdobie.

Už r. 1909 L. Sawicki (2) v práci *Die jüngeren Krustenbewegungen in den Karpathen* vyslovil názor, že dnešný reliéf západokarpatského oblúka súvisí s mladými vertikálnymi pohybmi, ktoré však kládol do miocénu až v prvej polovici pliocénu. V kvartérnom období predpokladal už len slabé vyklenovanie pohorí.

Podobne mladé pohyby v oblasti Tatier a podtatranských kotlín predpokladá aj J. Daneš (7), najmä z analýzy erózných tvarov, riečnej siete, z výskytu minerálnych prameňov a travertínov v kolínách. J. Moschelesová (9) z deformácii terás Vlárky zisťuje prítomnosť týchto pohybov aj v Bielych Karpatoch. V Turčianskej kotline O. Kodým — A. Matějka (10) uvádzajú tektonické porušenie neogénnej výplne. Ďalšie údaje nachádzame u F. Machatscheka (14). Prítomnosť mladých pohybov z oblasti Tatier a Oravy, najmä na základe štúdia morfológických foriem reliéfu, uvádzajú viacerí autori: F. Machatschek (14), B. Świdorski (21), M. Gótkiewicz — S. Szaflarski (23), M. Klimaszewski (25), E. Mazúr — M. Lukniš (77), M. Lukniš (114), Z. Wójcik — S. Zwoliński (117) zisťujú v tatranských jaskyniach kvartérne presuny.

Na poklesy v kvartérnom období vo Východoslovenskej nížine upozornil už r. 1929 V. Šauer (15), najmä v súvislosti so zmenami riečnej siete Tisy. V tomto smere sú tiež dôležité jeho geomorfológické práce z Východných Karpát (27, 32).

Na II. sjazde československých geografov r. 1933 D. Andrusov (22) upozornil na mladé pohyby v Západných Karpatoch, ktoré však začleňoval do miocénu. V podstate išlo o staršie pohyby sávskej, resp. štajerskej horotvornej fázy.

Medzi čs. geológmi mladá tektonika dlho nenachádza pôdu. V Popradskej kotline na jej prítomnosť poukazuje Z. Roth (26, 29, 30) v predvojnových rokoch. Jeho pozornosť neušli niektoré jej nápadné prejavy, ako mladý zdvih Vikartovského chrbta, deštrukcia riečnej siete u niektorých nízkotatranských potokov ústiach do kotliny a závislosť travertínových kúp od mladých porúch. Rovnako sú dôležité jeho morfológické postrehy z Humenského pohoria (34), na základe ktorých usudzuje o mladom zdvíhaní pohoria, ktoré stačil Laborec antecedentne prerezávať. L. Čepěk (28) rozširuje poznatky o mladých pohyboch aj na nížinné oblasti. Cenná je jeho štúdia osvetľujúca súčasné pohyby v úseku čs. toku Dunaja.

B. Bulla (33) zo štúdia terás Tisy a ostatných karpatoruských riek v priľahlých častiach nížiny dokladá kvartérne poklesy, pri ktorých dochádzalo k ukladaniu terasových sedimentov v normálnom stratigrafickom slede.

Prítomnosť mladých pohybov valašskej horotvornej fázy v Západných Karpatoch uvádza aj L. Dinev (37). Na tieto pohyby usudzuje najmä z deformácií denudačných úrovní.

V povojnovom období, keď nastáva intenzívny rozvoj geologických a geomorfológických výskumov, objavujú sa ďalšie príspevky o mladých pohyboch z rôznych častí Západných Karpát. M. Lukniš (43) v priľahlých oblastiach Beckovskej brány podáva morfológické dôkazy o existencii týchto pohybov z pliocénno-kvartérneho obdobia. Rovnako sú dôležité jeho poznatky o poklesávaní Komárňanskej panvy, ktoré vyplynuli zo štúdia terás Podunajskej nížiny (58). Cenný materiál z novších výskumov

rôznych reliéfov Slovenska zhrnul M. Lukniš do skrípt *Všeobecnej geomorfológie* (64) a v ďalších príspevkoch (75, 76, 77, 114, 115). Z uvedených prác treba vyzdvihnúť príspevok M. Lukniša — E. Mazúra (76), v ktorom autori na základe štúdia zarovnaných tvarov reliéfu v rôznych štruktúrach Západných Karpát predpokladajú zosilnenie pohybov zemskej kôry na rozhraní pliocénu-pleistocénu. Analyzovaním foriem vulkanického reliéfu pri Hajnačke dospel M. Lukniš k poznatku, že výlevy čadičov sa opakovali až do stredného pleistocénu, čo pre poznanie mladej tektoniky v tejto oblasti má veľký význam. Neskôr mladé poruchy z tohto územia potvrdzuje aj D. Vass (123).

Amplitúdu mladých pohybov v oblasti Juhoslovenského krasu stanovuje D. Andrusov (60, 96) až na niekoľko 100 m. M. Lukniš (114) zdvih Tatier vo vrchnopliocénom a kvartérnom období odhaduje na 300—400 m. Tektonické poruchy z údolia Hrona uvádza A. Nemček (90), najmä na základe silného porušenia pliocénnej štrkovej formácie.

V súvisе so zabezpečovaním surovínovej bázy Slovenska sa začína venovať pozornosť aj našim nížinným oblastiam. Zmienku o pleistocénom poklesávaní v Podvihorlatí nachádzame u B. Lešku (71) a tiež v tom istom roku a neskôr kvartérne poklesávanie v JV časti Východoslovenskej nížiny uvádza aj autor (69, 75).

V Podunajskej nížine Schaleková-Bystriická (80) zistila pliocénne a postpliocénne poruchy. Kiasťočný obraz o kvartérnej poklesovej tektonike nám udáva mocnosť kvartérnej akumulácie, ktorá v strednej časti ostrova presahuje hrúbku 200—300 m (75, 115). M. Lukniš — E. Mazúr (115) na základe geomorfologickej analýzy Žitného ostrova predpokladajú sústavu priekopových prepadlín a hrastí kvartérneho veku. Ďalšie dôkazy o mladých pohyboch na Žitnom ostrove uvádza V. Myslil (104) a na Záhorí T. Buday—V. Špička (97). Na základe vrtných výskumov M. Dlabáč (119) potvrdzuje v plnom rozsahu platnosť náhľadov geomorfológov (43, 58, 64, 75, 76, 115) v otázke mladej tektoniky na území Podunajskej nížiny.

Nezávisle od geomorfologických a geologických metód zisťovania mladých pohybov zemskej kôry došiel V. Vyskočil (83) metódou opätovnej nivelácie k poznatku o existencii súčasných tektonických pohybov na Slovensku. V rámci Východoslovenskej nížiny sa vyskytujú prevažne záporné hodnoty s dosť nepravidelným priebehom. Podobného charakteru je aj práca B. Kruisa (113).

Pre poznanie mladých pohybov vo Východoslovenskej nížine sú dôležité práce sovietskych autorov z príslušných oblastí Východných Karpát a Zakarpatska. Sem patria práce V. V. Bucuru (42), G. P. Alfereva (45), N. P. Ermakova (46), A. S. Spiridonova (55), O. S. Vjalova (59), V. S. Burova — V. G. Šeremetu (98), E. F. Maleeva (103) a iných.

K južným oblastiam nášho územia sa vzťahujú práce E. Szádeckého-Kardosa (31), G. Peja (36), S. Lánga (49, 70), Z. Borsiho (56), L. Jakuczka (74, 86) a predovšetkým Pécsiho (79, 91, 105, 116). Na intenzívnu subsidenciu v Alfölde pri rieke Körös upozorňuje A. Rónai (121), kde mocnosť kvartérnych sedimentov dosahuje hrúbku niekoľko 1000 m.

Skúmanie tektonické pohyby sa nevyskytujú iba v mladých oblastiach alpskej geosynklinály, ale rovnako sa uplatňujú aj v územiach predtým stabilizovaných. Známe sú údaje o mladých poruchách z Českého masívu, Kriedovej tabule a iných území. Už F. Machatschek (1) uvádza, že Český masív bol v pleistocénnej dobe postihnutý značnými pohybmi, ktoré sa odzrkadlili aj v reliéfe. Z ďalších autorov treba spomenúť Sokola (3), ktorý udáva kvartérne poruchy z údolia Labe pri Sadskej. Z okrajových území Kriedovej tabule zmienky o mladých poruchách nachádzame v prácach V. Dědinu (4) a J. Woldřicha (5). Z prác tohto obdobia veľmi kladne treba hodnotiť

príspevky J. Moschelesovej (6, 9, 17). Niekoľko údajov nachádzame aj v morfológických štúdiách V. J. Nováka (18, 19). Z povojnového obdobia sú známe práce M. Vašíčka (44, 54), J. Krejčího (63, 68) a K. Žeberu — V. Ambroža (72).

Z uvedeného prehľadu základnej literatúry vidíme, že vrchnopliocénne až kvartérne pohyby sú u nás značne rozšírené. Možno povedať, že ich systematické štúdium sa u nás ešte nezačalo. Význam ich štúdia pre formovanie dnešného reliéfu a najmladšej geologickej histórie netreba zvlášť zdôrazňovať. Na štúdium mladých pohybov zemskej kôry obracia pozornosť aj uznesenie II. celoslovenskej geologickej konferencie, ktorá sa konala v Bratislave v dňoch 20.—24. 3. 1961.

3. ANALÝZA ZÁKLADNÝCH ČRT RELIÉFU VO VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍZINE A V PRILAHLÝCH OBLASTIACH

Východoslovenská nížina tvorí rozľahlé monotónne územia s nepatrnými deniveláciami o nadmorskej výške 97—120 m. Na západných a severných okrajoch nížina prechádza do vyššieho a členitejšieho územia v podstate pahorkatinnej povahy, ktoré tvorí podhorský stupeň patriaci sčasti Ondavskej vrchovine, sčasti Humenskému pohoriu a predovšetkým vulkanickému oblúku Slánskeho pohoria — Vihorlata — Popričného. Jeho nadmorská výška sa pohybuje v rozmedzí 150—400 m.

Pre poznanie paleogeografického vývoja v neogéne prispeli práce J. Seněša, J. Švagrrovského, J. Janáčka, F. Čecha, J. Slávika a ďalších autorov uvedených v zozname literatúry.

Treba poznamenať, že Východoslovenská nížina prekonala pomerne zložitý a etapovitý vývoj, ktorý bol ovplyvňovaný zlomovou tektonikou prevažne S—J a SZ—JV smeru. Jej bázu tvoria nerovnomerne poklesnuté prvky centrálnie karpatského pásma v dôsledku germanotypnej tektoniky. Z tohto dôvodu oblasť Východoslovenskej nížiny nepredstavovala v jednotlivých obdobiach neogénu jednotný sedimentačný priestor, ale rozpadala sa na rad depresí a vyzdvihnutých kryh, na ktorých prebiehala sedimentácia a denudácia v rôznych časových úsekoch. V súvisе so staršími neogénnymi pohybmi do vývoja Východoslovenskej nížiny mocne zasiahol vulkanizmus, ktorého stopy nachádzame aj v oblasti samej nížiny — vo forme roztrúsených exótov a jednak v okrajových sopečných pohoriach. Veľku Východoslovenská nížina v priebehu neogénu mala diferencovaný poklesový ráz.

Predkvartérne sedimenty v oblasti nížiny mimo predpolia Vihorlata v odkryvoch nevystupujú. Stretávame sa s nimi v podhorskom stupni na obvode nížiny. Podhorský stupeň sa vyznačuje plochým reliéfom pahorkatinného charakteru, ktorý je vyvinutý na mezozoiku, ako aj na vulkanitoch. Považujem ho za denudačnú úroveň — pediplén. Nakoľko zrezáva aj panónske vulkanity je popanónskeho veku, pravdepodobne vrchnopliocénneho. Predmetná úroveň je analogická Mazúrovej tzv. poriečnej úrovni v Západných Karpatoch.

Sama denudačná úroveň sa dnes nenachádza v jednakej výške v dôsledku mladých pohybov po jej vzniku. Deformácie tejto úrovne sú zvlášť nápadné južne od sopečného oblúka Vihorlat—Popričný. Úroveň na vulkanitoch je rozbitá na jednotlivé kryhy, ktoré sa nerovnomerne dvíhajú, resp. klesajú. Najlepšie to môžeme pozorovať v priestore medzi Klokočovom a Porubou pod Vihorlatom, kde periglaciálne náplavové kužele svahových tokov Vihorlata sú na poklesávajúcich kryhách uložené v normálnom stratigrafickom slede (profil 1). Nachádzajú sa v úrovni nížiny, takže morfológický stupeň, ktorý sa prejavuje východnejšie na styku denudačnej úrovne s nížinou, tu chýba. Poklesnutá úroveň sa začína znovu objavovať východne od Poruby pod Vihorlatom

ako pomerne rozľahlá plošina pokrytá najstaršími kužeľmi svahových potokov Vihorlatu. Ďalej nachádzame kryhy, ktoré sú nerovnomerne uklonené a s Východoslovenskou nížinou sa stýkajú buď s výrazným zlomovým svahom, ako je to vo východnej časti podhoria Popričného, alebo sa pozvoľne ponárajú pod kvartérne sedimenty nížiny bez akéhokoľvek výraznejšieho morfológického prechodu. Na tieto úklony citlivo reagujú svahové toky, a to hĺbkou zárezu, resp. ukladaním kužeľových štrkov v normálnom stratigrafickom slede. S uvedenými prípadmi sa stretávame pri Priekope, Hlivištiach a Koňuši. Treba ešte zdôrazniť, že niektoré konsekventné toky sopečného oblúka Vihorlat—Popričný sú založené na zlomových poruchách, ako napr. Okna, Podhorodská voda, Karčavský potok a pod.

S ukladaním sedimentov v normálnom stratigrafickom slede sa stretávame nielen u niektorých konsekventne tečúcich potokov sopečného oblúka Vihorlat—Popričný, ale vo veľkej prevaha aj u hlavných východoslovenských riek v nížinnej oblasti.

Z väčších riek v študovanom území povrchové tvary vo forme terás nachádzame iba na Laborci v nížinnom výbežku na sever od Michaloviec a na Ondave v podobnom výbežku nížiny SV od Sečoviec. Pod vyššie spomínanou denudačnou úrovňou na Laborci sú zachované dva stupne terás, a to: na ľavej strane Laborca od najjužnejšieho ukončenia Humenského podhoria sa tiahne až k Michalovciam 14—16 m vysoká terasa s dosť značnou pokrývkou preplavených sprašových hĺn, kým na pravej strane toku je zachovaná 6—8 m terasa nad dnešnou úrovňou vodnej hladiny. Smerom južným sa oba terasové stupne ponárajú pod mladšie kvartérne náplavy. Je nápadné, že za pomerne dlhé obdobie od vrchného pliocénu až do holocénu vznikli v našom úseku Laborca len uvedené dva terasové stupne. Je nanajvýš pravdepodobné, že nížinný výbežok nad Michalovcami sa začal formovať po vzniku denudačnej úrovne, jej rozlamaním a poklesávaním pozdĺž S—J zlomových porúch. K tomuto predpokladu nás núti aj tá morfológická skutočnosť, že po oboch stranách Laborca vystupuje denudačná úroveň, v ktorej sú zrezávané staršie neogénne sedimenty, kým staršie pleistocénne terasy tu chýbajú. Tiež nie je pravdepodobné, aby nížinný výbežok bol dielom iba erózneho efektu Laborca. Je teda pravdepodobné, že tu išlo o kvartérnu akumuláciu na poklesávajúcom území. Tento náš predpoklad potvrdzuje J. Janáček (111), ktorý na východnom úpätí pahorkatinného stupňa medzi Ondavou a Laborcom zistil výraznú zlomovú poruchu. Z analýzy orientačných vrto v nížinnom výbežku vyplýva, že predkvartérne podložie sa nachádza v rôznych výškach, na ktorých mocnosť kvartérnych sedimentov je tektonicky obmedzená a pohybuje sa od 5—45 m. Obdobný vývoj kombinovaný periglaciálnymi náplavovými kužeľmi svahových tokov Slánskeho pohoria predpokladáme aj v Ondavskom výbežku nížiny.

Poniže Michaloviec v oblasti nížiny sa už s terasovými stupňami nestretávame. Staropleistocénna akumulácia je ponorená pod mladšími sedimentmi. Už z uvedených dôkazov vyplýva, že Východoslovenská nížina predstavovala aj v kvartérnom období depresiu, do ktorej stekali východokarpatské rieky a ukladali tu svoje nánosy. Vyplňovanie panvy prebiehalo cestou kužeľovej akumulácie, prekladáním riečnych tokov. Tento spôsob akumulácie riečneho materiálu môžeme pozorovať aj z holocénneho obdobia, a to z rozšírenia agradačných valov, do ktorých rieky ukladali svoj materiál v dôsledku straty kinetickej energie na sústavne poklesávajúcej nížine.

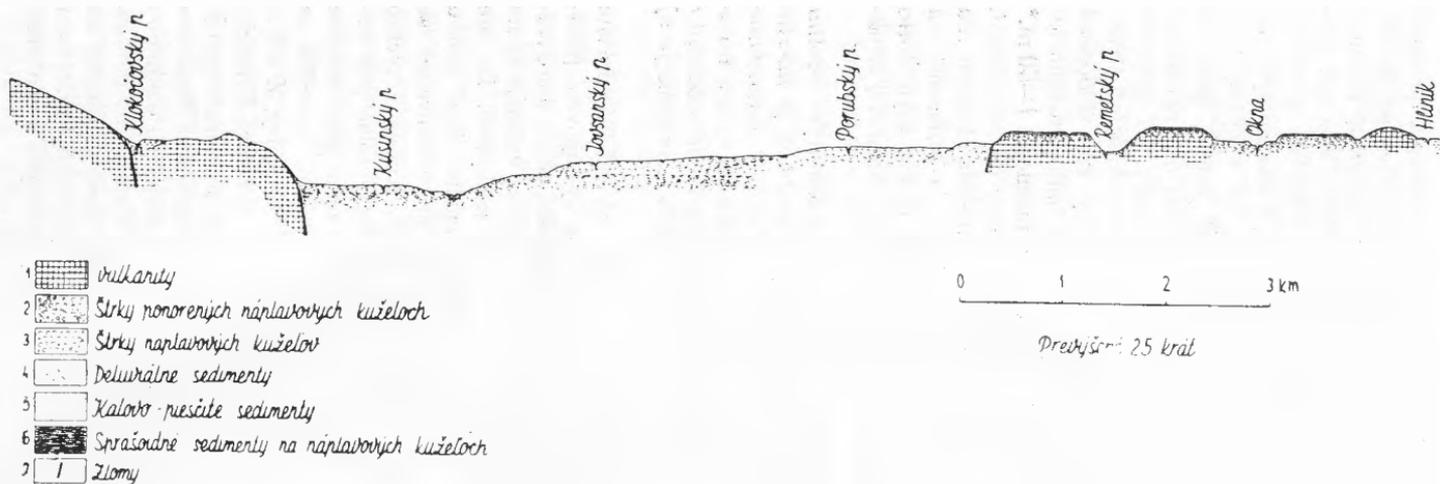
Z geomorfologického a neotektonického hľadiska Východoslovenská nížina je veľmi mladou štruktúrnou rovinou, ktorej vývoj nie je ukončený, ale prebieha aj dnes. S ohľadom na to, že sa pri jej formovaní zúčastňujú nerovnomerné poklesové pohyby, ktoré nutne vyvolávajú akumuláciu sedimentov, je rovinná štruktúra štruktúrou akumuláčnou a zároveň aj zlomovo-kryhovou.

Svojské neotektonické štruktúry sa nachádzajú v severnej časti nížiny v predpolí sopečného oblúka Vihorlat—Popričný. Z plochého reliéfu štruktúrnej roviny od Michaloviec v prerušovanom slede až nad Ubrež sa tiahne k juhu mierne vyklenutý prerušovaný pás územia, ktorého absolútne výšky sa kolíšu v rozmedzí 145—175 m nad plochým reliéfom nížiny. V zázemí tohto vyvýšeného oblúka bližšie k Vihorlatu sa nachádza znížené, zamokrené územie s absolútnymi výškami 108—110 m, v ktorom prebieha holocénna akumulácia. Z morfolologickej analýzy reliéfu vyplýva, že vyvýšený pás územia tvaru mierneho oblúka predstavuje izolované tektonické hrasti, ktoré sa v prítomnosti dvíhajú, kým znížené územie bližšie k Vihorlatu predstavuje protikladný typ štruktúry — priekopovú prepadlinu s poklesávaním v prítomnosti. Na hrastové štruktúry nás upozorňujú nasledujúce skutočnosti: Biela hora ako prvá hrastová štruktúra pri Michalovciach vystupuje izolovane zo štruktúrnej roviny súc obklopená kvartérnymi sedimentmi. Na svahoch a vrchole štruktúry v nadloží halloyzitického ložiska ležia štrky ekvivalentné štrkom pozdišovskej formácie, v mocnosti 1—50 m.* J. Menčík (52) na základe vrtného zistenia udáva porušenie štrkov po ich uložení. Z morfologického hľadiska som predpokladal, že Biela hora je ohraničená zlomami iba pri svojom obvode. Vrtným prieskumom sa zistilo, že sama hrast' je rozlámaná na menšie kryhy. Podľa ústneho oznámenia V. Žureka na styku týchto kryh došlo k rozloženiu štrkov pravdepodobne hydrotermálnymi roztokmi. Teda o hrastovej štruktúre Bielej hory nemáme pochýb.

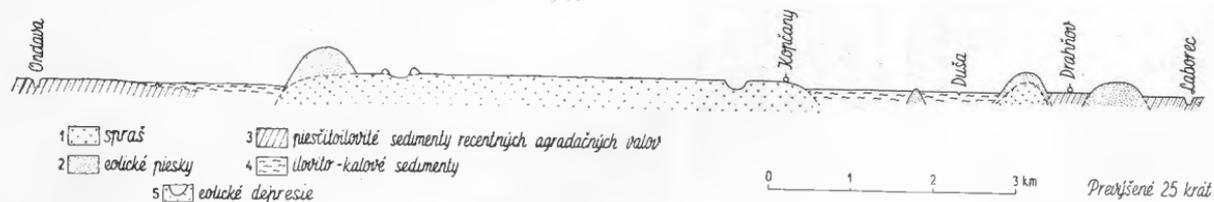
Ďalšia hrastová štruktúra v oblasti Zálužíc až Fekišoviec je prelomovým údolím Čiernej vody rozdelená na západnú a východnú časť, z ktorých posledná je mierne uklonená k juhu a vyznieva až pod Blatnými Remetami ponárajúc sa pod pleistocénne náplavy Sobranceckého potoka. Štruktúra vystupuje z prostredia pleistocénnych a holocénnych sedimentov. Tvoria ju slabo spevnené piesčitoilovité, prípadne ilovité sedimenty pestrého súvrstvia (vrchný pliocén až pleistocén). Dôkazom jej mladého zdvíhania je aj antecedentné premáhanie štruktúry Čiernou vodou.

Čo sa týka stratigrafického postavenia sedimentov tejto štruktúry, sú zatiaľ nesprávne interpretované. V literatúre z oblasti Podvihorlatia niet zmienky o vystupovaní predkvartérnych sedimentov. Aj na uverejnenej generalizovanej geologickej mape pracovníkov Uhoľného prieskumu (109) zo širšej oblasti ložiska Hnojné, ktorá sa vzťahuje aj na územie našich štruktúr, predkvartérne sedimenty nie sú v nej zachytené. Že ide o predkvartérny vek sedimentov tvoriacich uvedenú štruktúru, možno dôjsť cestou morfolologickej analýzy terénu. Zo severu až k hrastovej štruktúre pri Fekišovciach sa tiahnu periglaciálne náplavové kužele Porubského potoka a Okny. Kužele v týchto častiach sa už morfologicky neprejavujú, ale ich štrky sa nachádzajú tesne pod povrchom v hĺbke 0,5—2 m. Pri styku kuželov s hrastovou štruktúrou sama hrast' vytvára svojim severným svahom stupeň 10—15 m vysoký. Z analýzy vrtného materiálu sa zistilo, že kuželové štrky neprechádzajú do sedimentov hrastovej štruktúry. Z tohto dôvodu sedimenty hrastovej štruktúry sú staršie ako periglaciálne kuželové formácie. Poznemenávam, že mocnosť kuželových štrkov medzi Ubrežom a Fekišovcami dosahuje miestami vyše 60 m. Tým nápadnejšie nám vystúpi ďalšia neotektonická štruktúra Karná nad Ubrežom. Má tvar blízky pravouhlému trojuholníku s preponou obrátenou k východu. Vystupuje z prostredia náplavových kuželov Okny a Porubského potoka. Z väčšej časti je povlečená najstarším kuželom Okny. Sám kužel pred vyústením na tektonickú hrast' je deformovaný, čo je tiež dôkazom kvartérnych pohybov. Hrast' zároveň ovplyvňuje aj dnešný priebeh Remetského potoka, ktorý pri styku s ňou mení

* J. Janáček (111, 112) začleňuje pozdišovskú formáciu do vrchného panónu.



Profil 1. Pričný profil poklesovým územím a kužeľmi Okna.



Profil 2. Schematický pričný profil Východoslovenskou nížinou (Ondava—Laborec).

svoj smer k západu takmer v pravom uhle. Z odkryvu nad ubrežským mlynom vyplýva, že hrastová štruktúra je budovaná vrchnopliocénnym súvrstvom pestrých ílov s polohami andezitových štrkov veľkosti až vyše 20 cm. Sú veľmi navetrané a už pri slabom údere kladivom sa rozpadávajú. Štrky zvetrávajú pravidelne v kruhovitých vrstvičkách od povrchu k stredu. Vrstvičky sú neporušené, to znamená, že najintenzívnejšie zvetrávanie, prípadne rozloženie nastalo až po ich uložení. Je nanajvyš pravdepodobné, že tu tiež došlo k rozloženiu štrkov na mladých zlomových poruchách podobne ako na Bielej hore.

V ďalšom odkryve na východ od ubrežského mlyna možno pozorovať postupný prechod zvetrávania či rozloženia andezitových štrkov do plastických kaolinitických ílov.

V priestore medzi uvedenými neotektonickými štruktúrami a južnými svahmi Vihorlatu sa rozprestiera mladá priekopová prepadlina. O jej existencii svedčia nasledujúce dôkazy:

a) Kým na uvedených hrastiach prebieha denudácia, v oblasti depresie prebieha recentná akumulácia. Depresia nepredstavuje rovnomerne poklesávajúce územie, ale je rozlámaná do sústavy čiastkových nerovnomerne poklesávajúcich krýh. V súvislosti s tým mocnosť kvartérnych sedimentov kolíše v rozmedzí 10–60 m.

b) Náplavové kužele po obvode tejto zloženej priekopovej prepadliny nevytvárajú stupeň, ale sa ponárajú pod jej sedimenty.

c) Hydrografická sieť v oblasti depresie je neustálená. V jarných a jesenných mesiacoch pri väčších vodných stavoch tokov sa tu vytvárajú dokonca jazerá.

d) Po obvode depresie medzi Vinným a Kalužou nie sú na zlomových svahoch Vihorlatu vyvinuté deluviálne plášte. Svahová krivka na styku svahov s depresiou je ostro zalomená. Reliéf andezitov je tu veľmi výrazný. Ak by sme nepripustili negatívne pohyby, nebolo by dôvodu, prečo by sa nemal deluviálny plášť vytvoriť.

e) Lokálne sa v depresii zistila prítomnosť „pochovaných rašelin“.

f) Gleje a oglejené pôdy v depresii tiež poukazujú na negatívne poklesávanie.

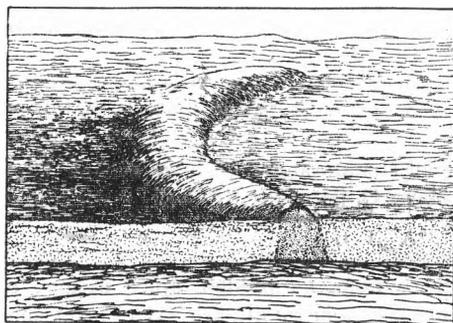
g) Pri vrtných prácach v priekopovej prepadline sa ojedinele zistili prekremenené pne drevin.

V súvislosti s kvartérom priekopovou prepadlinou, ktorá sa rozprestiera v sev. časti Uhoľnej panvy Hnojné, treba urobiť ešte niekoľko poznámok. Prítomnosť starších neogénnych porúch v študovanej oblasti konštatoval rad autorov: J. Menčík (52), B. Leško (71), J. Seneš (81, 82, 92), J. Seneš — J. Švagrovský (93), J. Slávik — St. Polášek (94), J. Janáček (101, 102, 111, 112), F. Čech (110). Vrchnopliocénne až kvartérne pohyby na uhoľnom ložisku Hnojné spomínajú J. Slávik — S. Polášek (94) na základe niektorých morfológických pozorovaní. No v novej práci z roku 1959 uvedení autori (109) tieto najmladšie poruchy v profiloch zostavených na základe vrtného prieskumu neuvádzajú. Takzvaná pestrá séria, ktorú začleňujú do vrchného pliocénu, nie je vôbec tektonicky porušená, čo odporuje zisteniam pri štúdiu neotektoniky.

Treba podotknúť, že k starším neogénnym poruchám prevažne SZ—JV a S—J smeru v pliocénom období pristupuje nový smer porúch Z—V, ktorý obmedzuje zálužickú neotektonickú štruktúru. (Táto porucha je pravdepodobne typu flexúry.) Niektoré poruchy sa prejavujú aj morfológicky. Napríklad dislokácia smeru JZ—SV, ktorá prebieha úpäťm Vihorlatu od Kaluže až do údolia Okny. Ďalej smer SV—JZ. Na poruche tohto smeru je založený vojnatiniský zlomový svah. Porucha pokračuje aj v nížine a morfológicky sa prejavuje pri obmedzení porostovskej štruktúry.

Nápadné sú poruchy na styku Vihorlatu s Popričným, ktoré prebiehajú údolím Podhorockej a Beňatinskej vody. Prejavujú sa ako morfológicky (facetové svahy), tak aj

geologicky (zmena sklonu vrstiev na krátku vzdialenosť, intenzívne rozpraskanie andezitu a pod.). Na smere SV—JZ je pri Choňkovciach založený výrazný zlomový svah. Uvedená porucha sa v nížine morfológicky neprejavuje. Jej pokračovanie v nížine pod kužeľovými štrkami možno však predpokladať z výskytu minerálnych prameňov v Sobraneckých kúpeľoch.



1. EOLICKÉ PIESKY
2. ŠEDOĽOVITÁ ZEMINA RIEČNEHO PŮVODU

Obr. 1. Schematický náčrt pieskovým útvarom nad sútokom Sobraneckého a Olšinského potoka.

hám počítame aj vypreparovaný ryolitový tvrdoš — Hrádok pri Michalovciach a ostatné vulkanické exóty v rámci nížiny.

V oblasti štruktúrnej roviny už pri pohľade na podrobnú mapu môžeme pozorovať, že sa v našom území nachádzajú nápadné zamokrené, znížené miesta, ktoré sa výškovými bodmi len málo odlišujú od najnižšie položenej lokality v ČSSR pri Streda nad Bodrogom, hoci náš terén leží severne o 30—50 km. Také miesto sa nachádza pri Sennom s výškovou polohou 98—102 m a ešte severnejšie bezprostredne na úpätí Vihorlatu leží už spomínaná kvartérna depresia. V uvedených prípadoch ide o depresie, ktorých odôvodnenie v mladej vyvíjajúcej sa štruktúrnej rovine môže byť vysvetlené intenzívnejšími mladými tektonickými poklesmi (v mladšom pleistocéne až holocéne) v rámci generálne poklesávajúcej nížiny.

Na poklesávanie nížiny v kvartérnom období nás upozorňujú nasledujúce morfológicko-geologické skutočnosti:

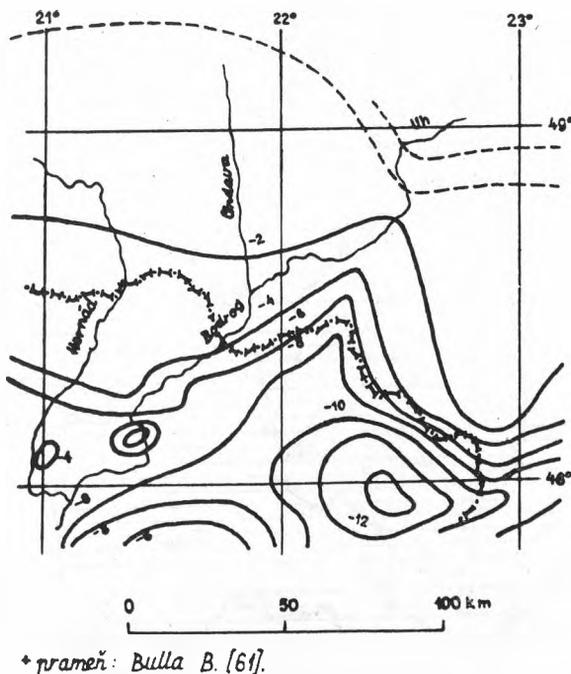
- chýbanie terás v nížinnej oblasti,
- rozšírenie agradačných valov,
- vzťah dún k podložiu. Duny v prevažnej časti územia neležia na dnešnom povrchu štruktúrnej roviny, ale vystupujú z neho (obr. 1), ba pri vrtných prácach v súvisе s melioračnými úpravami na nížine boli zastihnuté úplne „pochované“ duny pod dnešným povrchom štruktúrnej roviny.
- „pochovaná“ rašelina v štruktúrnej rovine,
- mocná hrúbka kvartérnych sedimentov, ktorá v širšom okolí Kráľovského Chlmca dosahuje 70 m (111), kým vo Veľkých Kapušanoch sa tekuté piesky zistili v hĺbkach aj nad 100 m (ÚSG Žilina),
- sprašová tabuľa siahajúca pod úroveň súčasných tokov (profil 2),

Ďalšie neotektonické štruktúry nachádzame v predpolí podhoria Popričného, ktoré vo forme chrbtov, 1,5 km dlhých, 20—30 m vysokých vybiehajú od zlomového svahu do nížiny. Ide o neotektonickú štruktúru pri Orechovej a Vyšnom Nemeckom. V priestore medzi uvedenými hrasťami územie poklesáva, nakoľko potoky pred vyústením z podhoria narezávajú ešte podlozie po vyústení na nížinu vytvárajú v priamočiarej línii zamokrené údolné dná, veľmi široké a bez zárezu. Na uvedených štruktúrach boli navítané pliocénne íly a štrky. Treba poznamenať, že hrasť pri V. Nemeckom je uklonená k severu. Najmenej vyzdvihnutá hrasť je v oblasti Porostova, ktorá má zreteľný, iba 3—5 m vysoký severozápadný svah, kým juhovýchodný sa ponára pod mladšie sedimenty nížiny. K neotektonickým kry-

g) negatívne diferencie pri opätovných nivelačných meraniach (61, 83, obr. 2). Na prítomnosť mladých pohybov poukazuje aj seizmická aktivita tohto územia (35, 38).

4. ZÁVER

Vyzdvihovanie jednotlivých neotektonických štruktúr, ako boli vymenované, a poklesávanie iných území v rámci nížiny poukazuje, že i tento vcelku poklesový pohyb sa rozkladá do diferenciačných čiastkových pohybov s lokálnymi miernymi zdvihmi, resp. poklesmi.

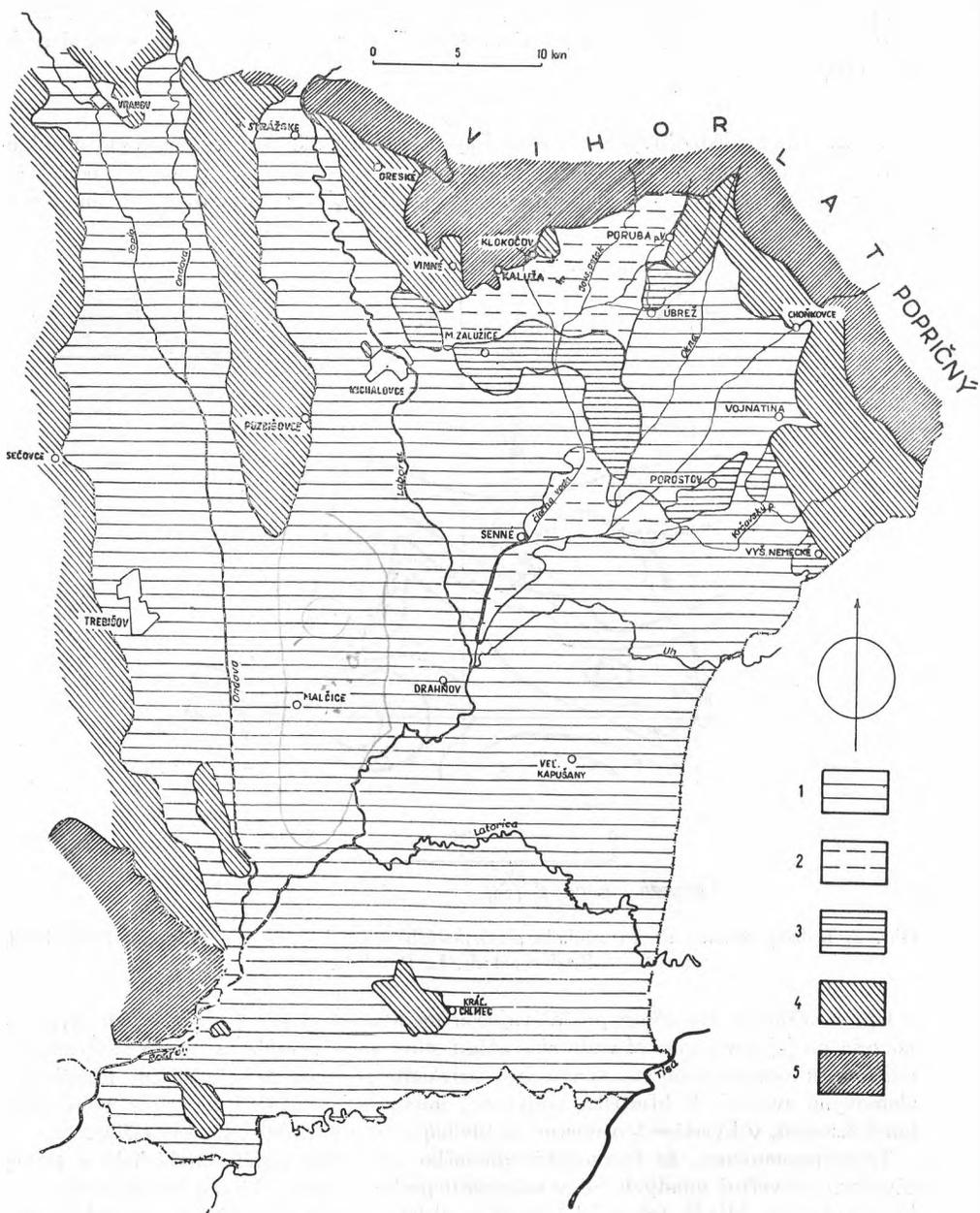


Obr. 2. Izobazy zostavené na základe geodetických meraní v cm pre obdobie 1883–1933. Zredigoval dr. L. Bendefy.

Oproti nížine s generálne poklesávajúcou tendenciou v priebehu kvartéru javia sa pohoria po jej severnom obvode ako oblasť silne sa zdvíhajúca so silne rozčleneným reliéfom, s nevyrovnanými spádovými krivkami potokov a výraznými facetovými zlomovými svahmi. Z hľadiska pohybovej intenzity prechodnú kategóriu tvorí podhorský stupeň, v kvartére len mierne sa zdvíhajúci oproti poklesávajúcej nížine.

Treba poznamenať, že formovanie dnešného nížinného reliéfu prebiehalo v tesnej závislosti od veľmi mladých, aj v súčasnosti prebiehajúcich diferencovaných tektonických pohybov. Mladý tektonický reliéf v pleistocénnom období bol premodelovaný exogénnymi procesmi v závislosti od silných klimatických výkyvov.

Dnešné dosť nepriaznivé fyzickogeografické pomery Východoslovenskej nížiny sú vo veľkej miere podmienené neotektonickými procesmi. Naša spoločnosť s veľkým úsilím zlepšuje prírodné podmienky nížiny. Pri jej úpravách treba mať tento faktor na zreteli, pretože ovplyvňuje aj ďalšie zložky prírodného prostredia: režim spodných vôd, vývoj



Mapa 1. Prehľad neotektonických pohybov vo Východoslovenskej nížine a v priľahlých oblastiach. 1. — recentne poklesávajúca štruktúrna rovina, 2. — oblasti s intenzívnejšími poklesmi v rámci štruktúrnej roviny, 3. — oblasti zdvihov v rámci štruktúrnej roviny, 4. — oblasť mierne sa zdvíhajúceho podhoria, 5. — oblasti intenzívnych zdvihov pohorí. Zostavil J. Kvitkovič, kreslil M. Tomek.

pôd, riečnej siete a pod. Na druhej strane môžeme výhodne využiť štruktúry reliéfu podmienené neotektonickými procesmi v prospech rozvoja hospodárstva. Kvartérna priekopová prepadlina v Podvihorlati má priaznivé morfológické pomery, ktoré sa pri pomerne nízkych nákladoch dajú využiť pre vybudovanie záchytnej nádrže veľkých vôd Laborca a niektorých svahových tokov Vihorlatu.

LITERATÚRA

1. Machatschek Fr., *Nouvelles observations géomorphologiques sur le massif de la Bohême*. La Géographie, 1908. — 2. Sawicki L., *Die jüngeren Krustenbewegungen in den Karpathen*. Mitteilungen geolog. Gesellschaft in Wien. Band II, 1909. — 3. Sokol., *Über das Sinken der Elbe-Ebene in Böhmen während der Diluvial-Akumulation*. Zentralblatt für Mineralogie, 1913. — 4. Dědina V., *Morfologický vývoj severních Čech*. Sborník České společnosti zeměvedné XX, Praha 1914. — 5. Woldřich J., *Morfologicko-tektonická studie z úvodí Kačáku jižně od Unhošte*. Sborník české společnosti zeměvedné XXII, Praha 1916. — 6. Moschelesová J., *Die geologische Gesichte des Kaiserwaldes seit dem Alttertiär*. Verhandlungen der. Geol. Reichsanstalt, Wien 1918. — 7. Daneš J., *Úvod do geomorfologie Slovenska a Karpatské Rusi*. Věda přírodní I, 1920. — 8. Moschelesová J., *Morfologické důkazy nejmladších tektonických pohybů v severozápadních Čechách*. Sborník čs. spol. zeměpisné XXIX, č. 3, 1923. — 9. Moschelesová J., *O nejmladších horotvorných poruchách v Karpatech*. Rozpravy České akademie věd a umění XXXII, třída II, Praha 1923. — 10. Kodym O. — Matějka Al., *Fředběžná zpráva o neogénu v turčanské kotlině na Slovensku*. Rozpravy České akademie XXXII, Praha 1924.
11. Penck W., *Die morphologische Analyse*. Stuttgart 1924. — 12. Heritsch Fr., *Die jugendliche Hebung der östlichen Zentralalpen*. Geol. Rundsch., 16, 1925. — 13. Rudnickij S., *Problemi geologii i geomorfologii Podkarpatskoj Rusi (Zakarpattja)* Sborník I. sjezdu slovenských geografů a etnografů v Praze 1924. Praha 1926. — 14. Machatschek Fr., *Landeskunde der Sudeten- und Westkarpatenländer*. Stuttgart 1927. — 15. Šauer V., *Předvěká činnost karpatoruských řek*. Sborník čs. zeměpisné spol. sv. XXXV, Praha 1929. — 16. Winkler A., *Über Probleme ostalpiner Geomorphologie*. Mitt. d. geogr. Ges. in Wien, 72 B., 1929. — 17. Moschelesová J., *Vlnité prohyby o velké amplitudě v jižních Čechách*. Sbor. čs. spol. zeměpisné, sv. XXXVI, seš. 5 a 6, Praha 1930. — 18. Novák V. J., *Príspevky ku poznání vývoje dolní Sázavy*. Sborník čs. spol. zeměpisné, sv. XXXVI, 19, 1930. — 19. Novák V. J., *Spádové poměry některých českých řek*. Sborník čs. spol. zeměpisné, sv. XXXVIII, č. 5 a 6, Praha 1932. — 20. Stiny J., *Zur Kenntnis jugendlicher Krustenbewegungen im Wiener Becken*. Jahrb. geol. Bundesanstalt 82, Wien 1932.
21. Świdorski B., *O młodych ruchach tektonicznych, erozji i denudacji Karpat*. Roczn. P. Tw. geol. VIII, e., 22, Krakow 1932. — 22. Andrusov D., *Poznámky o mladých pohybech kúry zemské v Západních Karpatech*. Sbor. II. sjezdu čs. geogr. v Bratislavě, 1933. — 23. Gotkiewicz M. — Szaflarski S., *Dyluwjalne i predyluwjalne poziomy dolinne na Orawie*. Wiadomości sluzby geograficznej, VIII, 1934. — 24. Jaranoff D., *Das Becken von Nowy Targ als Beispiel eines intrantenen Beckens*. Morphologische Parallelen. Przegląd Geograficzny, Warszawa 1934—1935. — 25. Klimaszewski M., *Z morfogenezy Polskich Karpat Zachodnich*. Wiadomosci geograficzne, Krakow 1934. — 26. Roth Zd., *Zpráva Zdenka Rotha, studujícího přírodovědecké fak. Karlovy university*. Ročenka Slovenského ústavu, sv. IX. Za rok 1936. Praha 1937. — 27. Šauer V., *Sečné plošiny na temenech Polonin na Podkarpatské Rusi*. Sborník čs. spol. zeměpisné. Praha 1937. — 28. Čepek L., *Tektonika Komárenské kotliny a vývoj podélného profilu čs. Dunaje*. Sborník Stát. geol. ústavu Čs. rep., sv. XII, Praha 1938. — 29. Roth Zd., *Zpráva dr. Zd. Rotha o geologickém výzkumu podniknutém r. 1937, s podporu Sboru pro výzkum Slovenska a Podkarpatské Rusi, v okolí Lučivné pod Vysokými Tatrami*. Ročenka Slovenského ústavu, sv. X, Praha 1938. — 30. Roth Zd., *Geologické poměry okolí Lučivné pod Vysokými Tatrami*. Rozpravy České akademie věd a umění, XLVIII, II. tř., č. 13. Praha 1938.
31. Szádeczky — Kardoss E., *Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene*

ne. Sopron 1938. — 32. Šauer V., *Príspevek ku geomorfologii Karpatské Ukrajiny a Východného Slovenska*. Sborník České spol. zeměpisné. Sv. XLV. Praha, 1939. — 33. Bulla B., *A Nagyág a Talabor és a Tisza terraszai*. Földr. Közl., Budapest 1940. — 34. Roth Zd., *Předběžná zpráva o geologických výzkumech v Humenském pohoří na vých. Slovensku*. Carpatia I. Praha 1940. — 35. Zátapek A., *Zeměměrná pozorování na Slovensku a bývalé Podkarpatské Rusi 1923—1938*. Publikace geofyz. úst. spec. práce, č. 2, Praha 1940. — 36. Peja G., *Löz és folyami kavics tektonikus eredetü elmozdulása a Nógradi medencében*. Földrajzi közlemények LXIX. Kötet 3 szám. Budapest 1941. — 37. Dinev L., *Morfologia na Centralnit zapadni Karpati*. Izvesetia na Blgarskogo geografsko družestvo. Sofia 1942. — 38. Kaldrovitš J., *Seizmická aktivita na území východného Slovenska*. Technický obzor slovenský s prírodovedeckou a elektrotechnickou prílohou VI, č. 6, Bratislava 1942. — 39. Janoschek R., *Das Inneralpine Wiener Becken*. Geologie der Ostmark, Wien 1943. — 40. Winkler-Hermaden A., *Der Kalkalpine Randsaum des südlichen inneralpinen Wiener Beckens im Jungtertiär*. Geologie der Ostmark, Wien 1943.

41. Winkler-Hermaden A., *Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen un das inneralpine Tertiär*. Geologie der Ostmark, Wien 1943. — 42. Bucura V. V., *Plejstocenový vzrast Vostočných Karpat*. DAN SSSR, t. 53. № 6, 1946. — 43. Lukniš M., *Poznámky ku geomorfologii Beckovskej brány a príslahlých území*. PŠGÚ č. 15, Bratislava 1946. — 44. Vašíček M., *Pleistocenné poruchy v miocenných sedimentech u Sudíc a u Muginova*. Věst. Král. č. spol. nauk, II. tř., roč. 1944, Praha 1946. — 45. Alferev G. P., *Nekotoryje soobraženija o molodych dviženijach Karpat*. Tr. Lvov. geol. o-va, ser. geol. vyp. 1, 1948. — 46. Ermakov N. P., *Schema morfologičeskogo delenija i povrosy geomorfogeneza Sovetskich Karpat*. Tr. Lvov. geol. o-va, ser. geol. v. 1, 1948. — 47. Nikolaev N. I., *Neotektonika*. Bjull. Mosk. obšč. ispyt. prirody. ser. geol. t. XXIII, 5, 1948. — 48. Obručev V. A., *Osnovnyje čerty kinetiki i plastiki neotektoniki*. Izvestija Akademii nauk SSSR, Serija geol. № 5, 1948. — 49. Láng S., *Geomorfológiai és hidrológiai tanulmányok Gömörben*. Hidr. közl. XXIX, Budapest 1949. — 50. Nikolaev N. I., *Novejšaja tektonika SSSR*. Moskva—Leningrad 1949.

51. Cornelius H. P., *Zum Betrag der jugendlichen Hebung der Alpen*. Mitt. Geogr. Ges. 92, Wien 1950. — 52. Menčík J., *Posudek ložiska halloysitických jíl u Michalovcú*. Rukopisná zpráva—Nerudný průzkum, Brno 1950. — 53. Nikolaev N. I., *O nižnej granice četvertičnoji sistemy po dannym analiza novejšich tektoničeskich dviženij*. Bjull. KČ AN SSSR № 15, 1950. — 54. Vašíček M., *Mikropaleontologický doklad mladotřetihorní horizontné fáze na východní Moravě*. Zvláštní otisk ze Sborníku st. Geol. úst. Československé rep. sv. XVII, 1950. — 55. Spiridonov A. S., *Denudacionnyje i akumulativnyje poverchnosti južnogo sklona Ukrajinskich Karpat*. Bjull. M. o-va isp. prirody otd. geol. T. XXVII (1), 1952. — 56. Borsi Z., *A Bodrogeköz felszínének kialakulása*. Földrajzi értesítő 3. füzet, Budapest 1953. — 57. Küpper H., *Uoberfläche und jüngste Tektonik im südlichen Wiener Becken*. Skizzen zum Antlitz der Erde (Kober-Festschrift), Wien 1953. — 58. Lukniš M. — Bučko Št., *Geomorfologické pomery Podunajskej nížiny v oblasti medzi Novými Zámkami a Komárnom*. Geogr. čas. V, 3—4, Bratislava 1953. — 59. Vjalov O. S., *Kratkij očerk istorii razvitiija Vostočnych Karpat i sopredelnych oblastej*. Tr. Lvov. geol. o-va, ser. geol. v. 3, 1953. — 60. Andrusov D., *O veku výplne Turčianskej kotliny a o vývine pliocénu na strednom Slovensku*. Geol. sbor. V, 1—4, Bratislava 1954.

61. Bulla B., *Altalános természetföldrajz*. II. Kötet. Budapest 1954. — 62. Kamanin L. G. — Ivanova G. A., *K geomorfologii predgornoj polosy jugozapadnogo Zakarpatja*. Trudy Instituta geografii ANSSSR, Moskva 1954. — 63. Krejčí J., *Geomorfologický výzkum v Českých zemích*. Sbor. čs. spol. zeměpisné, č. 4, sv. LIX, 1954. — 64. Lukniš M., *Všeobecná geomorfológia*. Vysokoškolské učeb. texty, Bratislava 1954. — 65. Mesčerjakov Ju. A. — Bricyna M. P., *Geomorfologičeskije dannyje o novejšich tektoničeskich dviženijach v Prikaspijskoj nizmenosti*. ANSSSR, Moskva 1954. — 66. Švagrovský J., *Zpráva o geologickom mapovaní na východnom Slovensku roku 1953*. Geol. práce, Zprávy 1, Bratislava 1954. — 67. Zurek Vl., *Předběžná zpráva o geologickém mapování západní části Vihorlatu a blízkého okolí*. Geol. práce, Zprávy 1, Bratislava 1954. — 68. Krejčí J.,

Nejmladší tektonické poruchy v údolí Dřevnice a Vsetinské Bečvy. Práce Brněnské základny ČSAV, seš. 2, spis. 313, roč. XXVII, 1955. — 69. Kvitkovič J., *Geomorfologické pomery juhovýchodnej časti Potiskej nížiny.* Geograf. čas. VII, 1–2, Bratislava 1955. — 70. Láng S., *Geomorfológiai tanulmányok az Aggteleki karsztvidéken.* Földr. Ért., 1955.

71. Leško B., *Geologická stavba územia medzi Vranovom a Strážskym.* Geol. sborník SAV VI, 1–2, Bratislava 1955. — 72. Žebera K. — Ambrož V., *Tektonika kvartérni sedimentů na Ostravsku.* Věst. ÚUG XXX, 1955. — 73. Čech F., *Zpráva o geologickom mapovaní na východnom Slovensku.* Geol. práce, Zprávy 7, Bratislava 1956. — 74. Jakucs L., *Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfológenetikájához.* Földr. közl., 1956. — 75. Kvitkovič J. — Lukniš M. — Mazúr E., *Geomorfológia a kvartér nížin Slovenska.* Geogr. čas., 2–3, Bratislava 1956. — 76. Lukniš M. — Mazúr E., *Súčasný stav a novšie výsledky geomorfologického výskumu Slovenska.* Geogr. čas. VIII, 2–3, Bratislava 1956. — 77. Mazúr E. — Lukniš M., *Geomorfológia a kvartér vysokohorskej oblasti Slovenska.* Geogr. čas. VIII, 2–3, Bratislava 1956. — 78. Mešcherjakov J. A. — Singina M. J., *Sovremennyye dvizheniya zemnoj kory i metody ich izučeniya.* Voprosy geografii. Moskva—Leningrad 1956. — 79. Pécsi M., *Ujabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Dunavölgy Pozsony (Bratislava)—Budapest közötti szakaszáról,* Földrajzi Értésítő. Budapest 1956. — 80. Schálková A.—Bystrická H., *Treťohory pri Dunaji na JZ Slovensku.* Geol. sb. VII, Bratislava 1956.

81. Seneš J., *Nové názory na vek a vývoj Podvihorlatskej uhoľnej panvy.* Geol. práce, Zprávy 6, Bratislava 1956. — 82. Seneš J., *Poznámky ku geotektonickému a paleogeografickému vývoju neogénu vých. Slovenska.* Geol. práce, Zprávy 7, Bratislava 1956. — 83. Vyskočil V., *Príspevek ke studiu současných tektonických pohybů na Slovensku.* Věst. ÚUG XXXI, č. 5, Praha 1956. — 84. Žurek V., *Předběžná zpráva o geologickom mapovaní sev. časti Prešovskej kotliny.* Geol. práce, Zprávy 9, Bratislava 1956. — 85. Cys P. N., *Poloninskij peneplen i denudacionnyje urovni Sovetskich Karpat.* Geol. sbor. Lvov. geol. obščestva № 4, 1957. — 86. Jakucs L., *Aggtelek és vidéke.* Útikalauz, Budapest 1957. — 87. Janáček J., *Předběžná zpráva o nových stratigrafických poznatecích svrchním pannonu vnitroalpské pánve videnské.* Geol. práce, Zprávy 10, Bratislava 1957. — 88. Jendrejaková O. — Seneš J. — Slavík J., *Biostratigrafické a petrografické zhodnotenie orientačného vrtu Hn-14 v podvihorlatskej lignitovej panve.* Geol. práce, Zprávy 11, Bratislava 1957. — 89. Misař Z., *Současné pohybové tendence Alp.* Čas. pro mineralogii a geologii ČSAV II, č. 1, 1957. — 90. Nemčok A., *Vplyv geologických štruktúr na morfológický vývoj údolia Hrona.* Geol. sborník SAV VIII, 2, Bratislava 1957.

91. Pécsi M., *A magyarországi Duna teraszok párhuzamosítása a Bécs környéki és a vaskapui teraszokkal.* Földrajzi Közölny, Budapest 1957. — 92. Seneš J., *Možnosti výskytu uhoľných ložísk v terciéri východného Slovenska.* Geol. práce, Zprávy 10, Bratislava 1957. — 93. Seneš J. — Švagrovský J., *Neogén východného Slovenska.* Geol. práce, zošit 46, SAV, Bratislava 1957. — 94. Slavík J. — Polášek St., *Poznámky ku geologickej stavbe podvihorlatskej uhoľnej panvy, oblasť Hnojné.* Geol. práce, Zprávy 10, Bratislava 1957. — 95. Tygolesov D. A., *Živaja tektonika.* Sbor. statej. Perevod s angl. nem. i francuzského, Moskva 1957. — 96. Andrusov D., Borza K., Martiny E., Pospíšil A., *O póvode a dobe vzniku tzv. „terra rossy“ južného a stredného Slovenska.* Geol. sbor. IX, čís. 1, Bratislava 1958. — 97. Buday T., Špička V., *Geologická stavba a naftodejnosť širšieho okolia lakárskej elevácie.* Rukopis, Zpráva, Praha 1958. — 98. Burov V. S. — Šeremeta V. G., *Pro stratigrafiju i umovi vkladannija osadkiv čopskoj sviti Zakarpatija.* Geol. žurnal, Tom XVIII, vip. 4, 1958. — 99. Bystrická H. — Čech Fr., *Poznámky k stratigrafii Podvihorlatskej lignitovej panvy.* Geol. práce, Zprávy 14, Bratislava 1958. — 100. Janáček J., *Předběžná zpráva o nových výsledcích stratigrafického výskumu ve východoslovenském neogénu.* Věst. Ústř. úst. geol. XXXII, č. 4, ČSAV, 1958.

101. Janáček J., *Poznámky k tektonike a paleogeografii východoslovenského neogénu.* Věst. ústř. úst. geol. XXXII, č. 5, ČSAV, 1958. — 102. Janáček J., *Nové ložisko soli na východním Slovensku.* Geol. práce, Zprávy 14, Bratislava 1958. — 103. Maleev E. F.,

O novějších tektonických dviženijach v Vygorlat-Gutinskej zone. Geol. sbor. Evovského geol. občestva. № 5—6, Evov 1958. — 104. Myslil V., *Nové poznátky o geologii a hydrogeologii bratislavského Podunají.* Věst. ÚÚG XXXIII, č. 2, Praha 1958. — 105. Pécsi M., *Das Ausmass der quartären tektonischen Bewegungen im ungarischen Abschnitt des Donautales.* Peterman geogr. Mitteilungen H. 4, Gotha 1958. — 106. Bondarčuk V. G., Zamorij P. K., Sokolovskij I. L., *Ruchi zemnoi kori na teritorii URSS na MRSR pislja alpijskogo orogenezu.* ANURSR, Geol. žurnal, T. XIX, vip. 4, 1959. — 107. Bondarčuk V. G., Beklič M. F., Romodanova A. P., Sokolovskij I. L., *Osnovni risi paleogeografii ta unovi osadkoutvorennja na teritorii Ukraínskoi RSR za čertvertimnogo-periodu.* Geol. žurnal T. XIX, vip. 2, 1958. — 108. Bouček B. — Příbyl A., *O geologických poměrech Zemplinského pohorí na východním Slovensku.* Geol. práce, Zoš. 52, GÚDŠ, Bratislava 1959. — 109. Brodňan M., — Dobra E. — Polášek S. — Prokšová D. — Račický M. — Slávik J. — Sýkorová V., *Geológia Podvihorlatskej uhoľnej panvy, oblasť Hnojné.* Geol. práce, zoš. 52, GÚDŠ, Bratislava 1959. — 110. Čech F., *Geologická stavba západnej časti Podvihorlatskej uhoľnej panvy.* Kand. dizert. práca. Katedra nerast. surovín PFUK, 1959.

111. Janáček J., *Stratigrafie, tektonika a paleogeografie neogénu východního Slovenska.* Geol. práce, zoš. 52, GÚDŠ, Bratislava 1959. — 112. Janáček J., *K otázce stáří a vzniku pozdišovské štrkové formace v Potisské nížině na vých. Slovensku.* Geol. práce, Zprávy 15, Bratislava 1959. — 113. Kruis B., *Výzkum svistých pohybů zemské kůry v Československé republice.* Geodetický a kart. obzor, č. 8, Praha 1959. — 114. Lukniš M., *Reliéf a roztriedenie kvartérnych útvarov vo V. Tatrách a na ich predpoli.* Geol. sbor. X, č. 1, SAV, Bratislava 1959. — 115. Lukniš M. — Mazúr E., *Geomorfologické regióny Žitného ostrova.* Geogr. čas. XI, č. 3, SAV, Bratislava 1959. — 116. Pécsi M., *A magyarországi Duna-völgy kilakulása és felszínalaktana.* Földrajzi monografiák III. Kötet, Budapest 1959. — 117. Wójcik Zb. — Zwolinski St., *Młode przesunięcia tektoniczne w jaskiniach tatrzańskich.* Acta geol. Polonica, Vol. IX, 2, Warszawa 1959. — 118. Čechovič V. — Vass D., *Geológia južnej časti Košickej kotliny.* Geol. práce, Zošit 59, Bratislava 1960. — 119. Dlabáč M., *Poznámky ke vzťahu medzi tvarem povrchu a geologickou stavbou Malé dunajské nížiny.* Geol. práce, zoš. 59, Bratislava 1960. — 120. Janáček J., *Geologické poměry soľného ložiska u Michalovcú na východním Slovensku.* Geol. práce, Zprávy 20, GÚDŠ, Bratislava 1960.

121. Rónai A., *Hydrogeologie der Quartärschichten in der kleinen ungarischen Tiefebene.* Geol. práce, Zošit 59, Bratislava 1960. — 122. Sovetskaja geografija, ANSSR, Moskva 1960. — 123. Vass D., *Zpráva o geologickom mapovaní východne od rieky Ipel.* Geol. práce, Zprávy 18, Bratislava 1960. — 124. Vysockij B. P., *K geomorfologii basejna rek Terebli i Riki.* Izvest. ANSSSR, sér. geogr. 1, Moskva 1961.

Recenzoval E. Mazúr

Йозеф Квиткович

К ИЗУЧЕНИЮ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ В ВОСТОЧНОСЛОВАЦКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ОБЛАСТЯХ

Автор изучает верхнеплиоценовые и четвертичные движения земной коры и обусловленные ими структуры, которые нашли отражение в современном рельефе. Исследования производились в Восточнословацкой низменности и смежных областях.

Восточнословацкая низменность представляет собой обширную монотонную равнину, расположенную на высоте 97—120 м над уровнем моря. Западные и северные края низменности переходят в более возвышенную и более расчлененную местность, имеющую характер холмогорья, которая образует подгорный уступ. Этот уступ представлен главным образом в пределах вулканической дуги Сланских гор, Вигорлата и Поцричного, отчасти на Ондавской возвышенности и в Гуменских горах. Расположен он на высоте 150—400 м над ур. м.

В неогеновое время Восточнословацкая низменность представляла собой зону

дифференцированных опусканий, на которые оказывала влияние тектоника разломов преимущественно северо-южного и СЗ-ЮВ направлений. В связи с сарматскими и паннонскими движениями развитие Восточнорусской низменности испытало сильное влияние вулканизма. Следы его проявлений наблюдаются и в области низменности в виде разбросанных экзотических глыб, и в окраинных вулканических горах.

Дочетвертичные отложения представлены главным образом на подгорном уступе по краям низменности. Рельеф уступа слабый, характера холмогорья; развит как на мезозойских, так и на вулканических породах. Я рассматриваю его как денудационную поверхность — дендиплен. Так как эта поверхность срезает и паннонские вулканические породы, возраст ее должен быть послепаннонский, вероятнее всего верхнеплиоценовый. Денудационная поверхность не везде расположена на одинаковой высоте, что является следствием молодых движений, происходивших после ее образования. Деформации, которые она претерпела, особенно ясно видны южнее вулканической дуги Вигорлат-Попричный. На вулканических породах поверхность разбита на отдельные, неравномерно поднимающиеся или опускающиеся участки. Погружение лучше всего проявляется на пространстве между с. Ключок и с. Поруба под Вигорлатом, где перигляциальные конусы выноса ручьев, текущих со склонов гор, откладываются на опускающихся участках в нормальной стратиграфической последовательности и расположены на уровне низменности, так что морфологически уступ там не представлен.

Наклон отдельных участков подгорного уступа, примыкающего к горам Вигорлат-Попричный, не везде одинаковый. Глыбы либо резко ограничены от Восточнорусской низменности плоскостью разлома, либо постепенно погружаются под молодые отложения низменности без четкого морфологического перехода. Стекающие со склонов ручьи очень чувствительны к изменениям наклона на отдельных участках — они либо врезаются до различной глубины в свое основание, либо откладывают галечниковые конусы в нормальной стратиграфической последовательности. В огромном большинстве случаев главные восточнокарпатские реки отлагают наносы в нормальной стратиграфической последовательности в области низменности. Древнеплейстоценовые наносы погребены под более молодыми отложениями.

На погружение низменности в четвертичное время указывают следующие морфолого-геологические факты:

- а) отсутствие террас в области низменности,
 - б) расположение прирусловых валов,
 - в) отношение дюн к основанию. На большей части территории дюны не лежат на современной поверхности структурной равнины, а выступают из-под нее; наблюдаются и совершенно „погребенные“ дюны,
 - г) „погребенный“ торф структурной равнины,
 - д) мощность четвертичных отложений (по имеющимся данным — 100 м),
 - е) отрицательные разности высот, установленные при повторном нивелировании.
- О наличии молодых движений свидетельствует и сейсмическая деятельность в рассматриваемой области.

С геоморфологической и неотектонической точек зрения Восточнорусская низменность является очень молодой структурной низменностью, на которой развитие аккумулятивных форм рельефа продолжается и ныне. Это в тоже время разломово-глыбовая структура.

Своеобразные неотектонические структуры представлены главным образом в северной части низменности — в предгорье вулканической дуги Вигорлат-Попричный. Возвышаясь над плоским рельефом структурной равнины, от с. Михаловце до с. Убреж, с перерывами, тянется слегка выгнутая к югу полоса высотой в 145—175 м над ур. м. В тылу этой дугообразно изогнутой, приподнятой полосы, ближе к горам Вигорлат, на высоте 108—110 м над ур. м. расположен низменный заболоченный участок, на котором накаплиются голоценовые отложения. Морфологический анализ рельефа и геологические данные позволяют заключить, что упомянутая возвышенная полоса образована отдельными тектоническими горстами, которые и в настоящее время испытывают поднятие, тогда как расположенный ближе к горам Вигорлат низменный участок является противоположным типом структуры — грабеном, — опускающимся и ныне. Неотектонические структуры типа горста известны также в предгорье массива Попричный. В области структурной равнины близ с. Сенне расположена низкая заболоченная впадина, наличие которой, по-видимому, обусловлено более интенсивным тектоническим опусканием данного участка (в верхнем плейстоцене — голоцене) на фоне общего погружения низменности.

Поднятие отдельных горстов, опускание других участков в области низменности показывает, что движение, которое в своей совокупности является погружением, раскладывается на отдельные дифференцированные движения с незначительными локальными поднятиями или опусканиями.

В противоположность низменности, у которой в четвертичное время проявляется общая тенденция опускания, горы, расположенные на ее западном и северном краях, представляют собой интенсивно поднимающуюся область с сильно расчлененным рельефом, невыработанными профилями водотоков и четко выраженными гранями на склонах, образовавшихся в результате разломов. С точки зрения интенсивности движения подгорный уступ нужно отнести к переходной категории, так как в четвертичное время он лишь слегка поднимается по отношению к опускающейся низменности. К статье приложены обзорная карта неотектонических движений земной коры в рассматриваемой области и профили.

Перевод со словацкого В. С. Андрусовой

Пояснения к обзорной карте неотектонических движений в Восточнословацкой низменности и прилегающих к ней областях. 1 — Структурная равнина, опускающаяся в настоящее время, 2 — Области с интенсивно проявляющимися опусканиями в пределах структурной равнины, 3 — Области поднятий в пределах структурной равнины, 4 — Область слабо поднимающегося подгорья, 5 — Области интенсивных поднятий гор.

Jozef Kvitkovič

EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER NEOTEKTONISCHEN BEWEGUNGEN IN DER OSTSLOWAKISCHEN TIEFEBENE UND IN DEN ANLIEGENDEN GEBIETEN

Der Verfasser studiert oberpliozäne und quartäre Bewegungen der Erdkruste und die ihnen entsprechenden Strukturen, die sich im gegenwärtigen Relief abzeichnen. Das untersuchte Gebiet ist die Ostslowakische Tiefebene und die anliegenden Gebiete.

Die Ostslowakische Tiefebene bildet ein ausgedehntes, monotones Gebiet mit unbedeutenden Denivellierungen bei einer Meereshöhe von 97—120 m. An den westlichen und nördlichen Randgebieten geht die Ebene in ein höheres und gegliedertes Gebiet von hügeliger Beschaffenheit über, welches eine Vorgebirgsstufe bildet, die zum Teil zum Bergland der Ondava, zum Teil zum Gebirge von Humenné und vor allem zum vulkanischen Bogen des Slanágebirges, des Vihorlat und Popričný gehört. Die Meereshöhe schwankt zwischen 150 und 400 Metern.

Im Ganzen hatte die Ostslowakische Tiefebene im Neogen einen differenzierten, abfallenden Charakter, der durch die hauptsächlich in Nord-Südlicher und Nordwest-Südöstlicher Richtung verlaufende Bruchtektonik beeinflusst wurde. In die Entwicklung der Ostslowakischen Tiefebene griff vor allem im Zusammenhang mit den sarmatischen und pannonischen Bewegungen kräftig der Vulkanismus ein, dessen Spuren wir auch im Gebiet der eigentlichen Tiefebene in Form von verstreuten Exoten und auch in den vulkanischen Randgebirgen finden.

Die Vorquartärsedimente treten vor allem in der Vorgebirgsstufe am Rande der Tiefebene auf. Diese zeichnet sich durch ein flaches Relief mit hügeligem Charakter aus, welches sowohl auf dem Mesozoikum als auch auf den Vulkaniten entwickelt ist. Er betrachtet es als Denudationsniveau — Pediplan. Da es auch die pannonischen Vulkanite schneidet, ist es nachpannonisch, wahrscheinlich oberpliozän. Das eigentliche Denudationsniveau befindet sich heute infolge junger Bewegungen nach ihrem Entstehen nicht mehr in gleiche Höhe. Besonders auffällig sind die Deformationen dieses Niveaus südlich des vulkanischen Bogens Vihorlat — Popričný. Das Niveau auf den Vulkaniten ist in einzelne Schollen zerschlagen,

die sich ungleichmässig heben, beziehungsweise senken. Das Sinken kann man am besten im Raume zwischen Klokočovo und Poruba pod Vihorlatom beobachten, wo die periglazialen Schwemmkegel der an den Hängen des Vihorlat herabströmenden Wasserläufe auf absinkenden Schollen gelegen sind. Sie befinden sich in der normalen stratigraphischen Folge und sind auf dem Niveau der Tiefebene, sodass hier diese Stufe morphologisch nicht zu erkennen ist.

In der Vorgebirgsstufe Vihorlat — Popričný befinden sich ausserdem ungleichmässig geneigte Schollen. Diese berühren sich mit der Ostslowakischen Tiefebene entweder durch einen ausgeprägten Bruchhang, oder sie tauchen mit den Rändern ihrer Stufe allmählich ohne einen ausgeprägteren morphologischen Übergang unter die jungen Sedimente der Tiefebene. Auf diese Absenkungen reagieren fühlbar die Wasserläufe der Abhänge, und zwar durch die Tiefe des Einschnittes, beziehungsweise dem Ablagern der Kegelschotter in der normalen, stratigraphischen Folge.

Das Ablagern der Sedimente in der normalen stratigraphischen Folge finden wir grösstenteils auch in den hauptsächlichlichen Flüssen der Ostkarpathen im Gebiete der Tiefebene. Die altpleistozäne Akkumulation ist unter jüngeren Sedimenten untergetaucht.

Auf ein Absinken der Tiefebene im Quartär schliessen wir auf Grund von folgenden morphologisch — geologischen Tatsachen:

- a) Das Fehlen der Terrassen im Gebiet der Tiefebene,
- b) die Verbreitung der Agradationswälle,
- c) Das Verhältnis der Dünen zum Untergrund. Die Dünen liegen auf dem grössten Teil des Gebietes nicht auf der heutigen Oberfläche der Strukturebene, sondern sie treten aus ihr heraus. Es wurden jedoch auch Fälle vollkommen begrabener Dünen unter der heutigen Oberfläche der Strukturebene festgestellt,
- d) der „begrabene“ Torf der Strukturebene,
- e) die grosse Dicke der Quartärsedimente (bisher wurden ungefähr 100 m festgestellt),
- f) die negative Differenzierung bei den wiederholten Nivellierungsmessungen.

Auf das Vorhandensein junger Bewegungen weist auch die seismische Aktivität dieses Gebiets hin.

Vom geomorphologischen und neotektonischen Standpunkt ist die Ostslowakische Tiefebene eine sehr junge Strukturebene mit Akkumulationscharakter, deren Entwicklung noch nicht vollendet ist, sondern auch heute noch andauert. Sie ist zugleich eine Bruch- und Schollenstruktur.

Eigenartige neotektonische Strukturen befinden sich vor allem im nördlichen Teil der Tiefebene, im Vorfeld des Vulkanbogens Vihorlat — Popričný. Aus dem flachen Relief der Strukturebene zieht sich von Michalovce in unterbrochener Folge bis nach Ubrež nach Süden ein mässig gewölbter, unterbrochener Gebietsgürtel, dessen absolute Höhen zwischen 145 bis 175 m über dem flachen Relief der Tiefebene schwanken. Im Hinterland dieses erhöhten Bogens näher zum Vihorlat befindet sich ein niedrigeres, feuchtes Gebiet mit absoluten Höhen von 108—110 m, in denn eine holozäne Akkumulation stattfindet. Aus der morphologischen Analyse des Reliefs und aus den geologischen Tatsachen geht hervor, dass der erhöhte, leicht bogenförmige Gebietsgürtel isolierte Horste darstellt, die sich auch in der Gegenwart heben, während das niedrigere, näher zum Vihorlat gelegene Gebiet den entgegengesetzten Strukturtyp darstellt, — einen Graben mit einem Absinken in der Gegenwart. Die neotektonischen Strukturen des Typs der Horste treten auch im Vorfelde des Popričný auf. Gebiet der Strukturebene bei Senné befindet sich eine feuchte Depression, deren Entstehen durch intensivere tektonische Senkungen erklärt werden kann (im jüngeren Pleistozän bis Holozän), die im Rahmen der generell absinkenden Tiefebene stattfanden.

Das Aufsteigen einzelner Horste das Absinken anderer Gebiete im Rahmen der Tiefebene weist darauf hin, dass auch diese, im allgemeinen absinkende Bewegung in differenzierte Teilbewegungen mit lokalen, mässigen Erhebungen, bzw. Senkungen zerfällt.

Im Gegensatz zur Tiefebene mit ihrer generell absinkenden Tendenz im Verlauf des Quartärs zeigen sich die Gebirge in ihren nördlichen und westlichen Abschnitten als ein stark sich hebendes Gebiet mit stark gegliedertem Relief, mit stark unausgeglichene Gefällekurven

und mit Fazettbruchabhängigen. Vom Standpunkt der Bewegungsintensität bildet die Vorgebirgsstufe im Quartär eine Übergangskategorie. Sie erhebt sich nur mässig im Vergleich zur absinkenden Tiefebene. Dem Artikel ist eine Karte zur Übersicht der neotektonischen Bewegungen der Erdkruste des untersuchten Gebiets und Profile beigelegt.

Aus dem Slowakischen übersetzt von R. Lindner

Erläuterungen zur Übersichtskarte der neotektonischen Bewegungen in der Ostslowakischen Tiefebene und in den anliegenden Gebieten. 1 — Die rezent absinkende Strukturebene, 2 — Gebiete mit intensiveren Senkungen im Rahmen der Strukturebene, 3 — Gebiete von Hebungen im Rahmen der Strukturebene, 4 — Gebiet des mässig sich erhebenden Vorgebirges, 5 — Gebiete intensiver Hebungen der Gebirge.